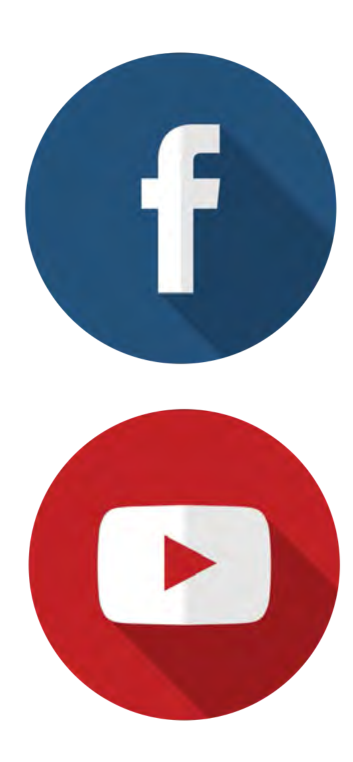
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







ANATOMIE MORPHOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE DU SYSTÈME NERVEUX

DR AGCHARIOU

CHU DE BAB EL OUED



Système nerveux:SN

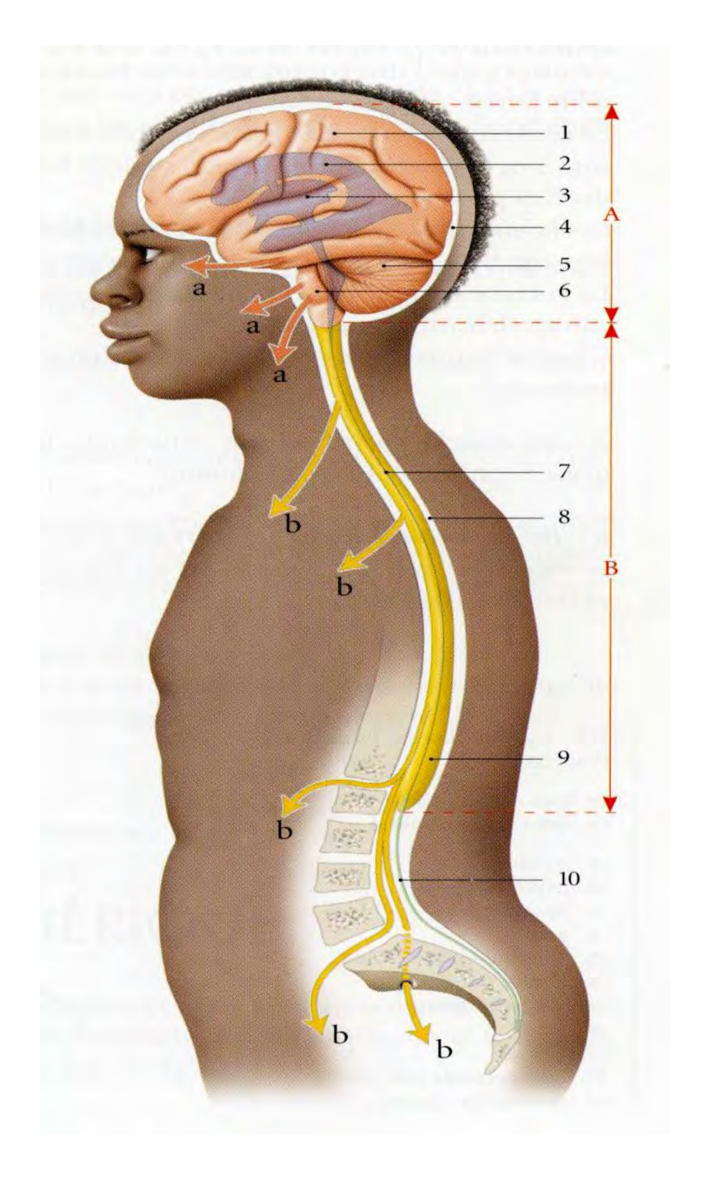
- Système nerveux Périphérique SNP
  - Système Nerveux somatique
  - Système Nerveux autonome
    - Système sympathique
    - Système Para sympathique
- Système Nerveux Central: SNC
  - Moelle épinière
  - encéphale.

I Ledanois 2

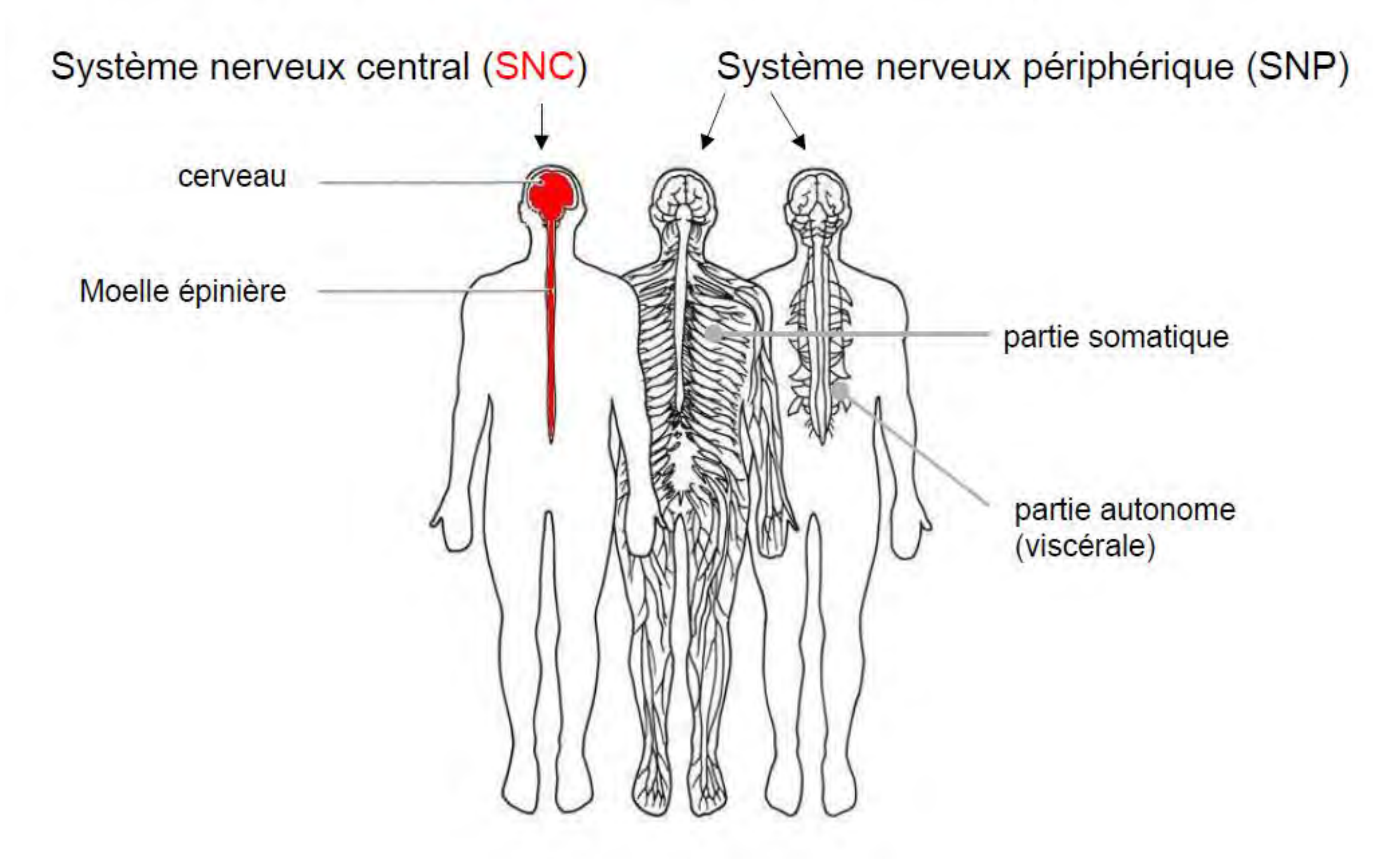
Organisation générale du système nerveux

Schéma du système nerveux cérébro-spinal

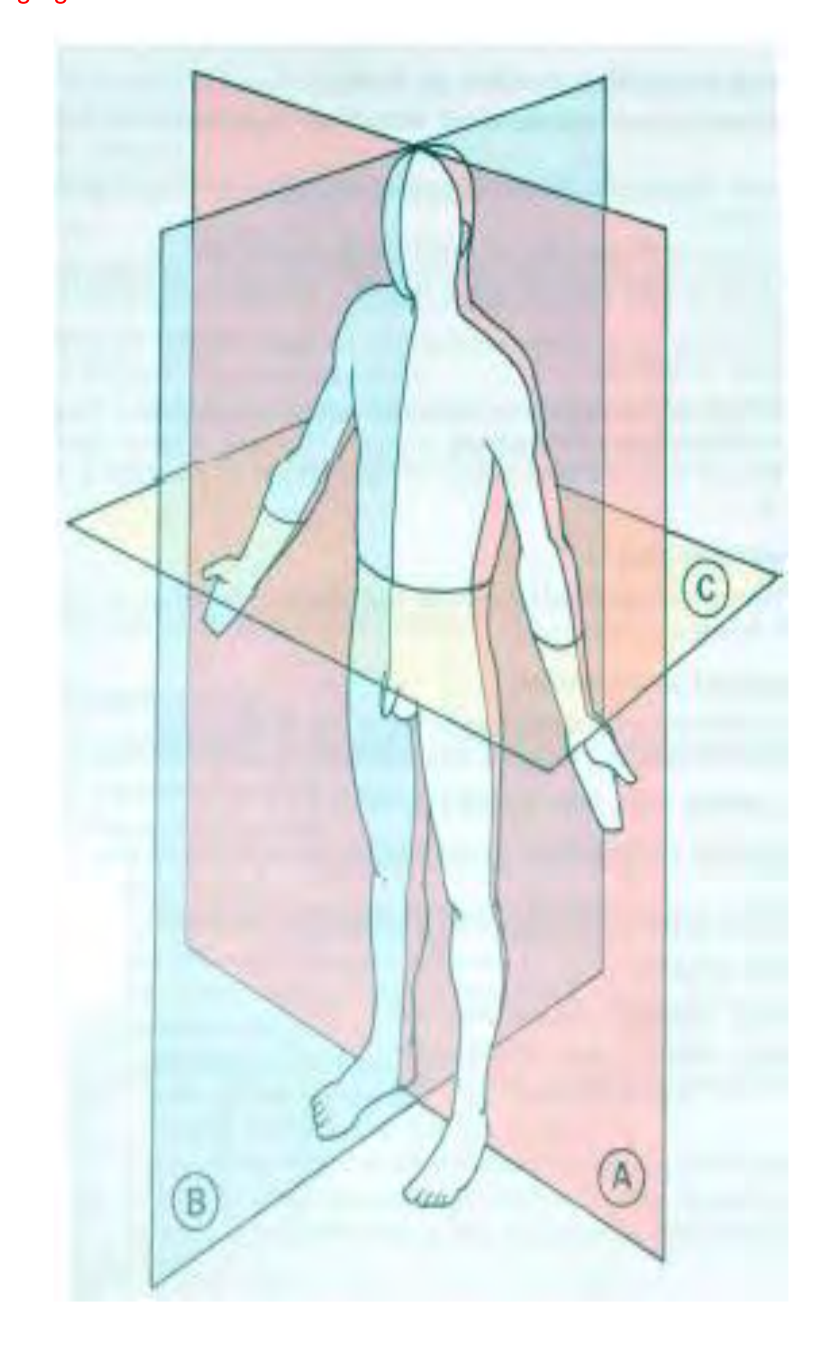
Cerveau
Bulbe rachidien
Cervelet
Plexus brachial
Nerf phrénique
Nerf radial
Nerf médian
Nerf cubital
Moelle épinière
Plexus lombaire
Nerf crural
Plexus sacré
Queue de cheval
Nerf sciatique

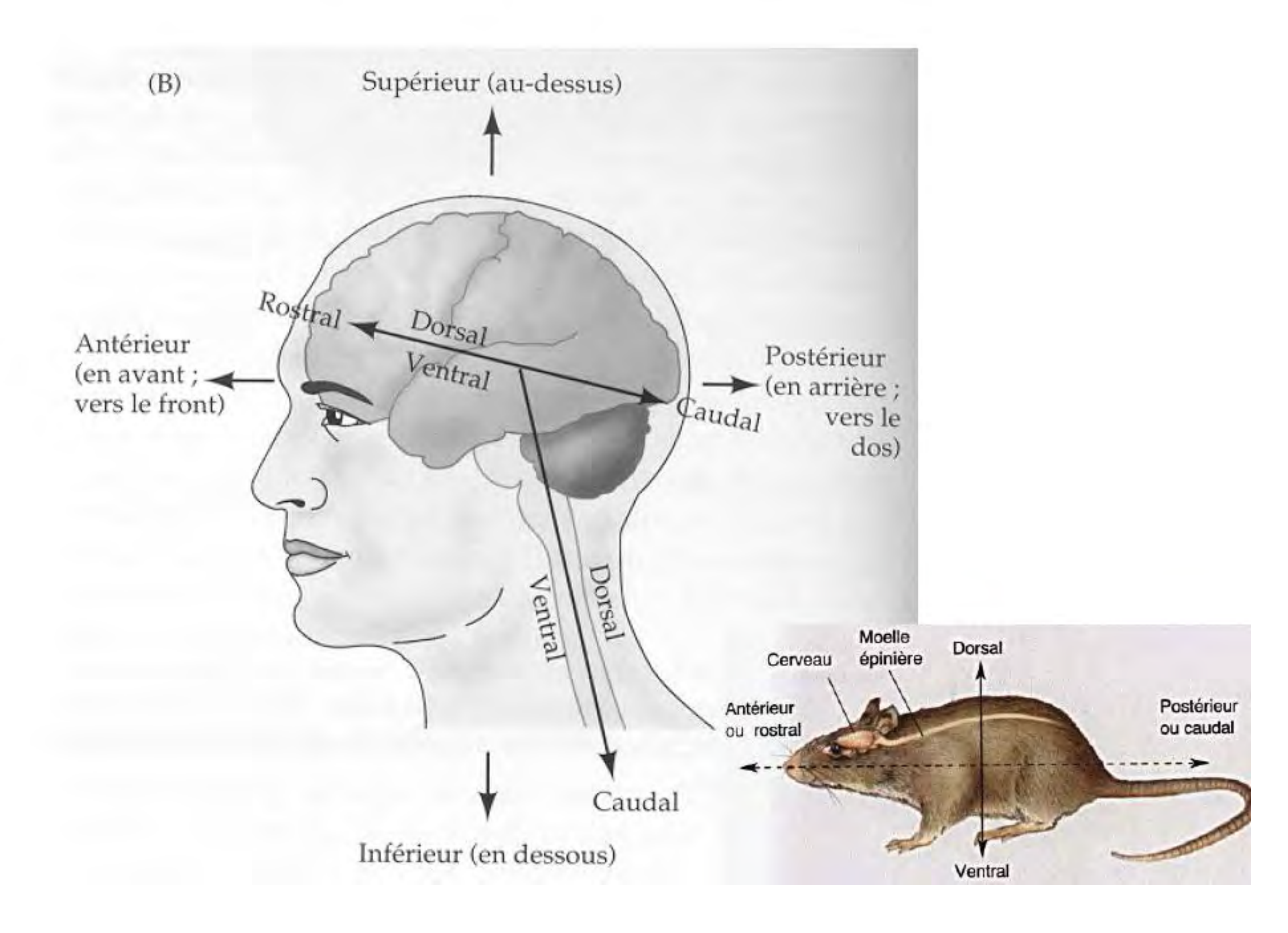


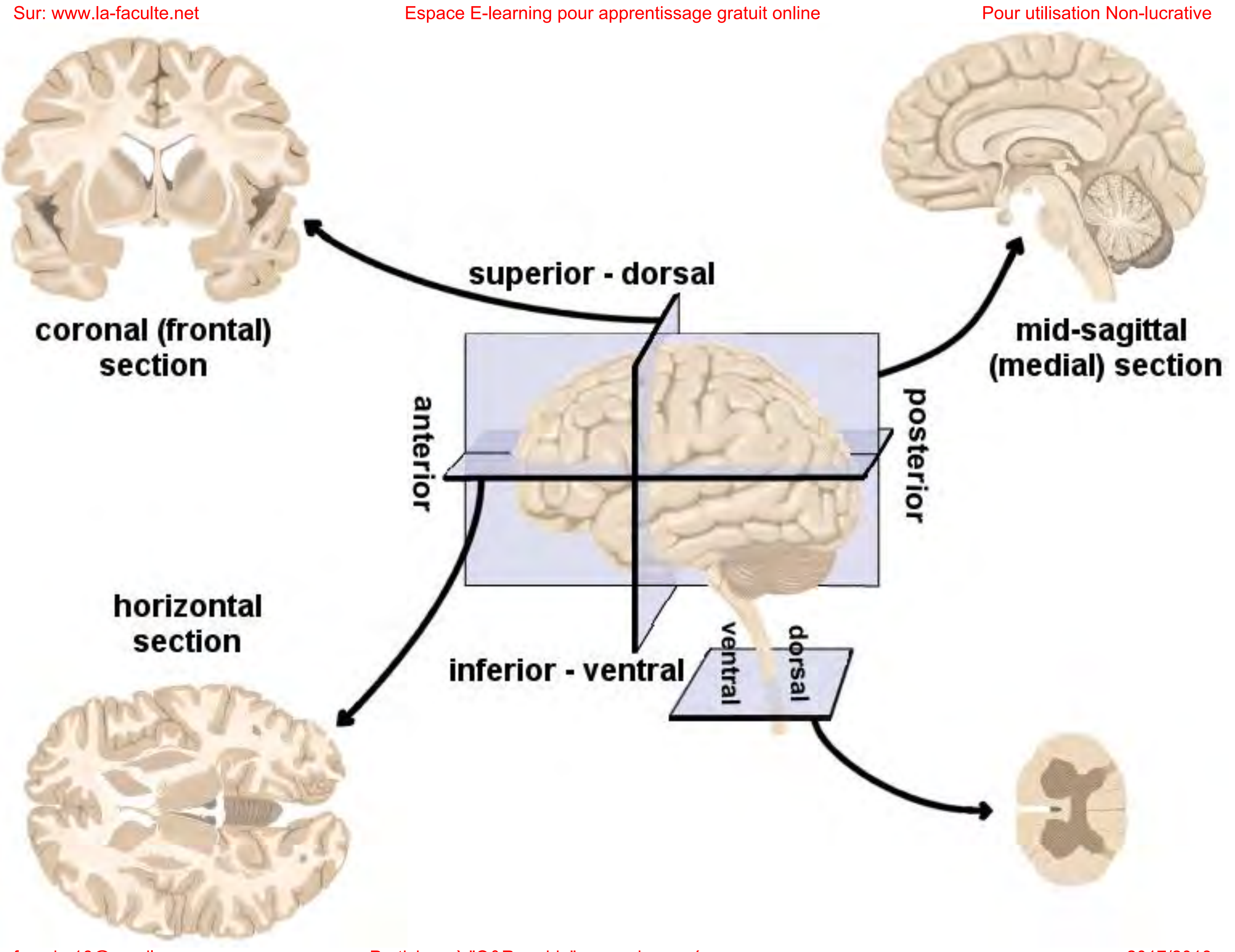
Grandes divisions du système nerveux



REFERENTIELS et PLANS DE LOCALISATIONS



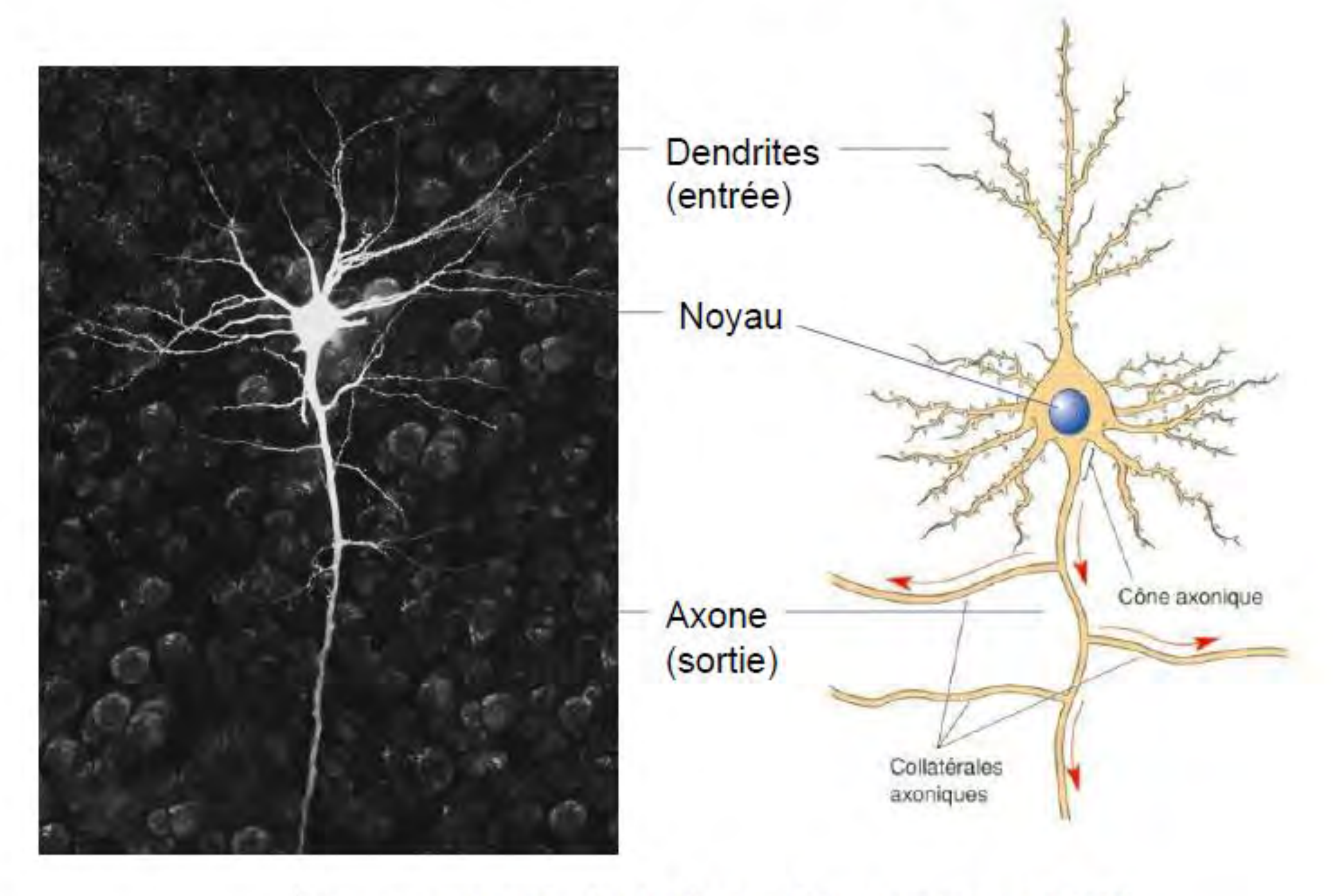

(B)
Supérieur (au-dessus)
Rostral
Dorsal
Ventral
Antérieur (en avant ; vers le front)
Postérieur (en arrière ; vers le dos)
Caudal
Ventral
Dorsal
Caudal
Inférieur (en dessous)
Moelle épinière
Cerveau
Dorsal
Antérieur ou rostral
Postérieur ou caudal
Ventral


superior - dorsal
coronal (frontal) section
mid-sagittal (medial) section
anterior
posterior
horizontal section
inferior - ventral
ventral
dorsal

Le neurone

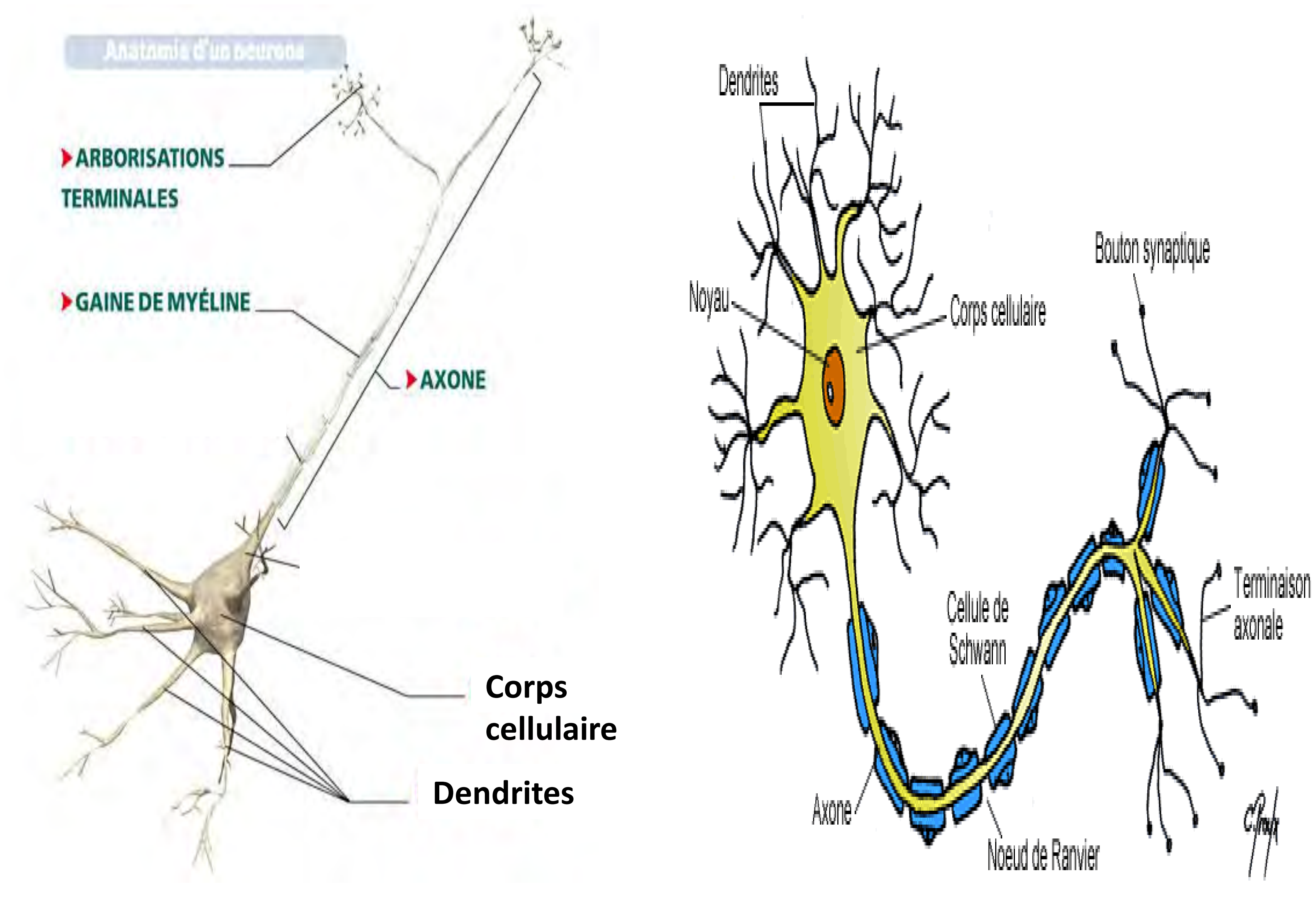
- Le **neurone** (N) : cellule (C) responsable de la genèse, du traitement et de la propagation des informations. Capital de 100 à 150 milliard neurones,
  - chaque N reçoit des informations de 100000 N et envoie des informations vers 100000 N
  - Forme particulière : nombreux prolongements
    - 1 **axone** (qui se ramifie), de nombreux **dendrites**
  - Ne se divise pas
  - La substance grise est la zone où se trouvent les corps cellulaires des N
  - Substance blanche : prolongements

Le **Neurone**
(cellule du cerveau)



composante principale du système nerveux central

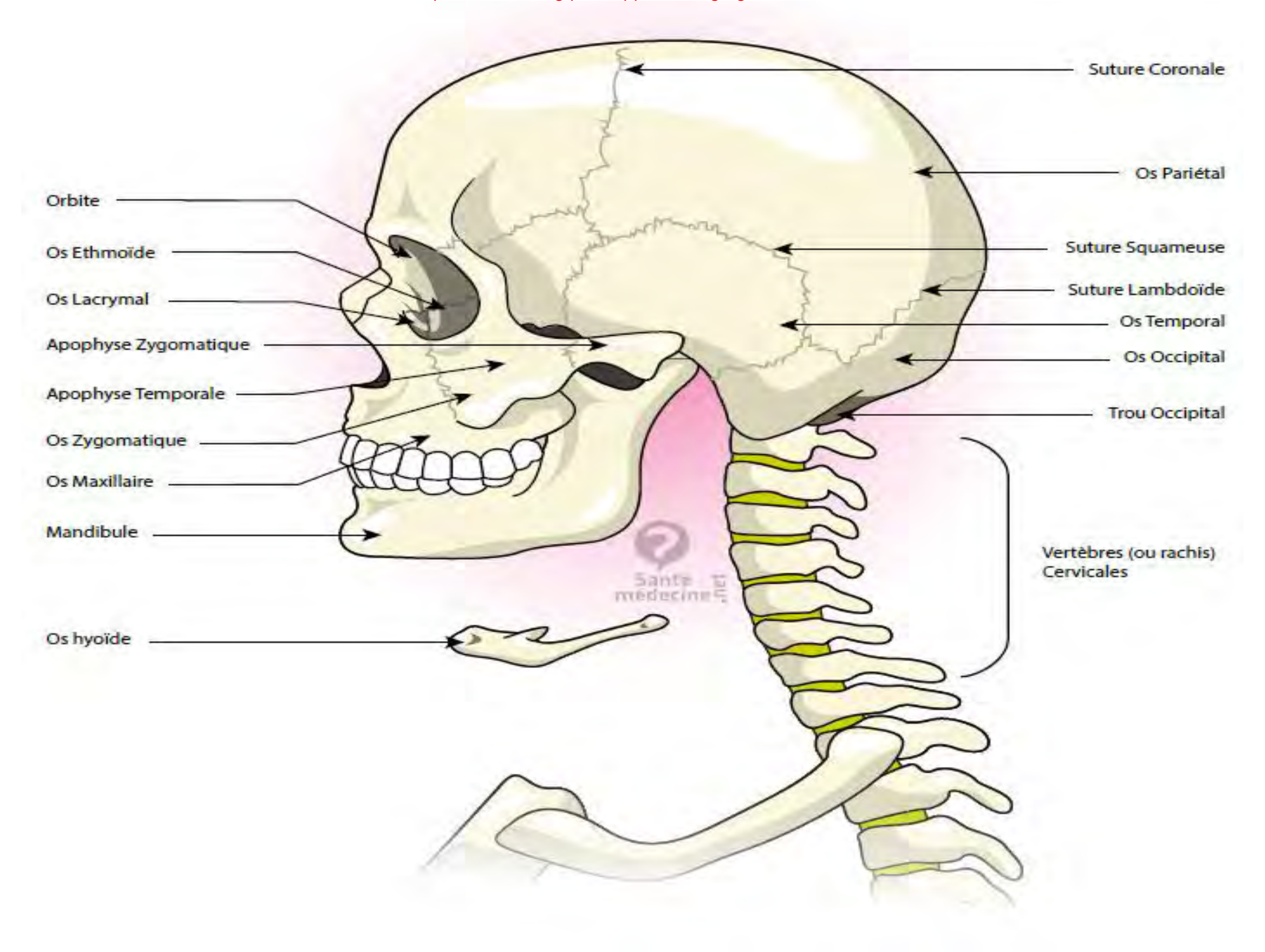
Le neurone

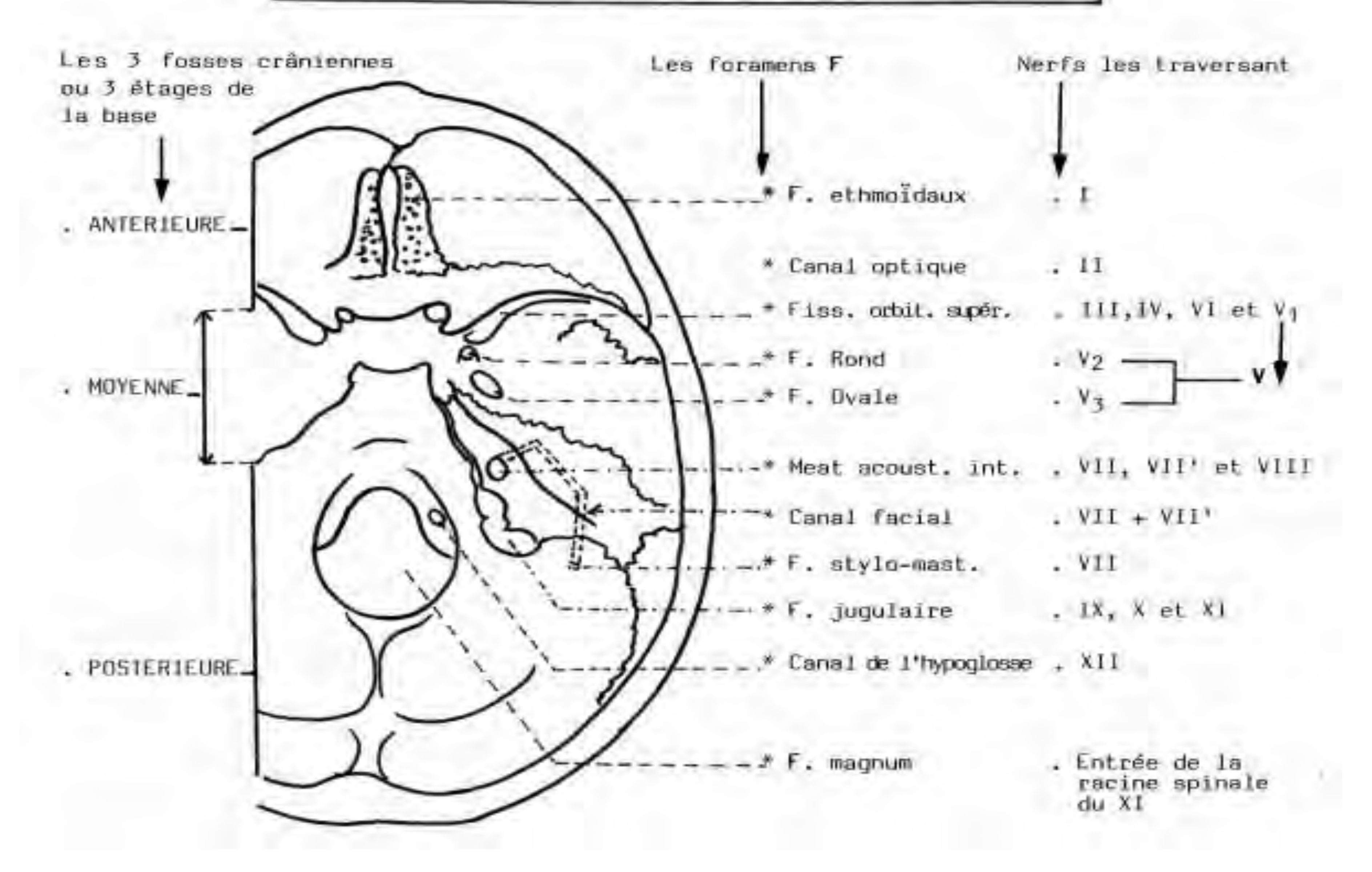

Anatomie d'un neurone
ARBORISATIONS TERMINALES
GAINE DE MYÉLINE
AXONE
Corps cellulaire
Dendrites
Dendrites
Noyau
Corps cellulaire
Bouton synaptique
Terminaison axonale
Cellule de Schwann
Axone
Noeud de Ranvier

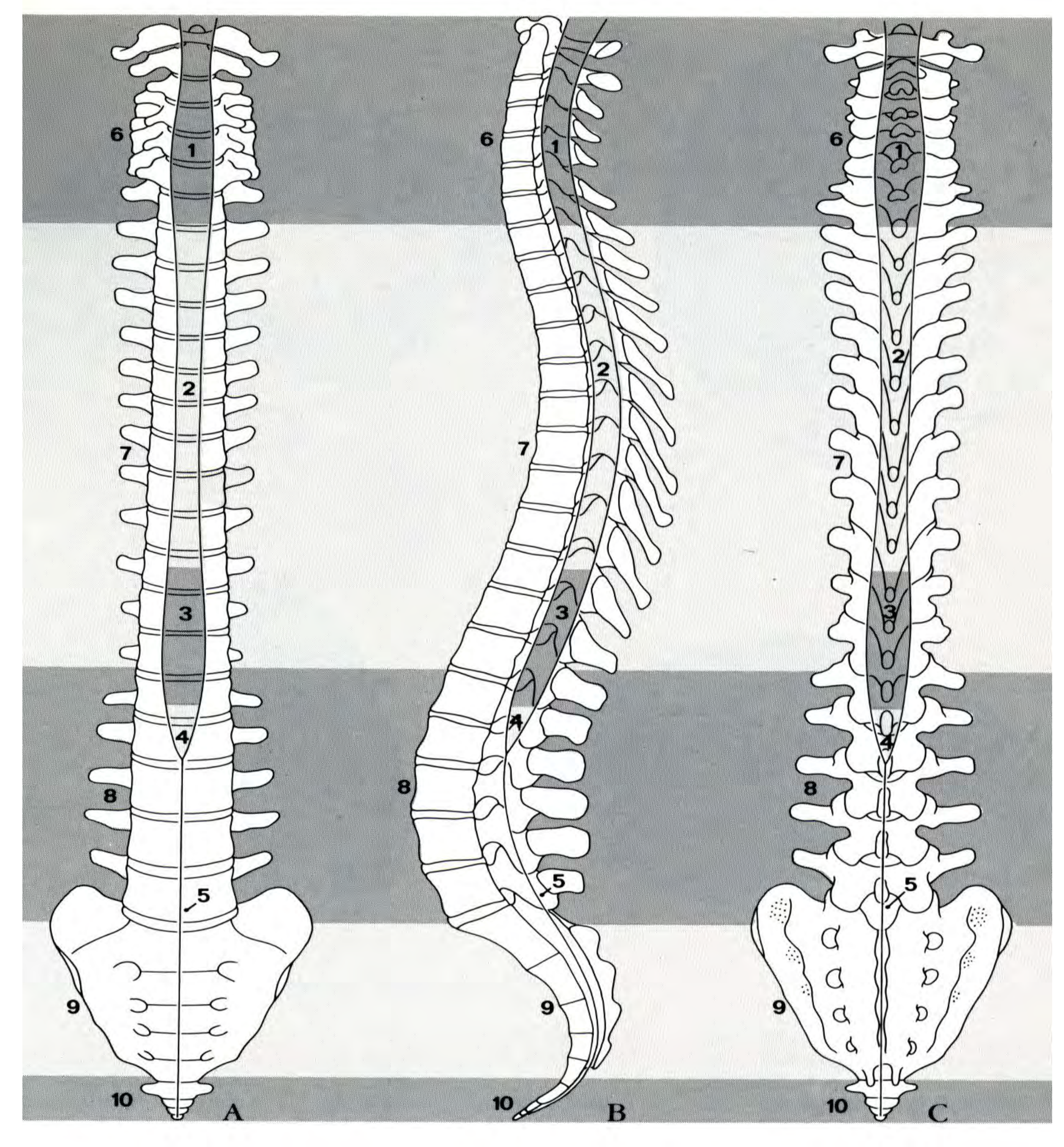
Les cellules gliales

- 10 x plus nombreuses que les neurones
- Ces cellules environnent les neurones, et assurent de multiples fonctions :
  - Immunitaire
  - Synthèse de la myéline
  - « étanchéité » de la synapse…
- On en distingue plusieurs types : astrocyte, oligodendrocyte, cellule de Schwann, microglie…
- Tumeurs cérébrales : souvent au dépens de ces cellules

OSTEOLOGIE


Suture Coronale
Os Pariétal
Suture Squameuse
Suture Lambdoïde
Os Temporal
Os Occipital
Trou Occipital
Vertèbres (ou rachis) Cervicales
Orbite
Os Ethmoïde
Os Lacrymal
Apophyse Zygomatique
Apophyse Temporale
Os Zygomatique
Os Maxillaire
Mandibule
Os hyoïde
Santé médecine .net

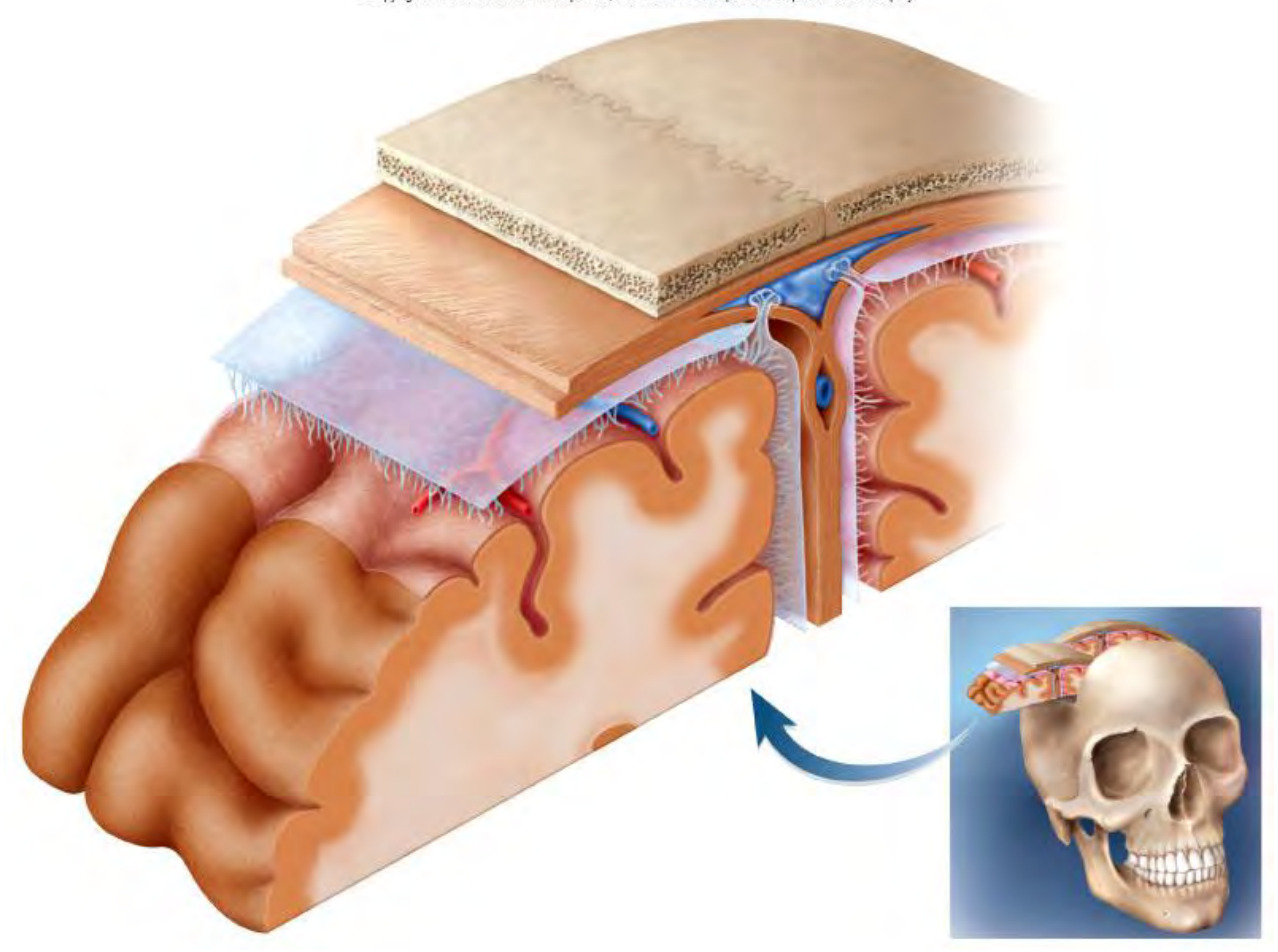

NERFS CRANIENS ET LA TRAVERSEE DE LA BASE DU CRANE (VUE SUPERIEURE)
Les 3 fosses crâniennes ou 3 étages de la base
Les foramens F
Nerfs les traversant
. ANTERIEURE
. MOYENNE
. POSTERIEURE
* F. ethmoïdaux
. I
* Canal optique
. II
* Fiss. orbit. supér.
. III, IV, VI et V1
* F. Rond
. V2
* F. Ovale
. V3
V
* Meat acoust. int.
. VII, VII' et VIII
* Canal facial
. VII + VII'
* F. stylo-mast.
. VII
* F. jugulaire
. IX, X et XI
* Canal de l'hypoglosse
. XII
* F. magnum
. Entrée de la racine spinale du XI

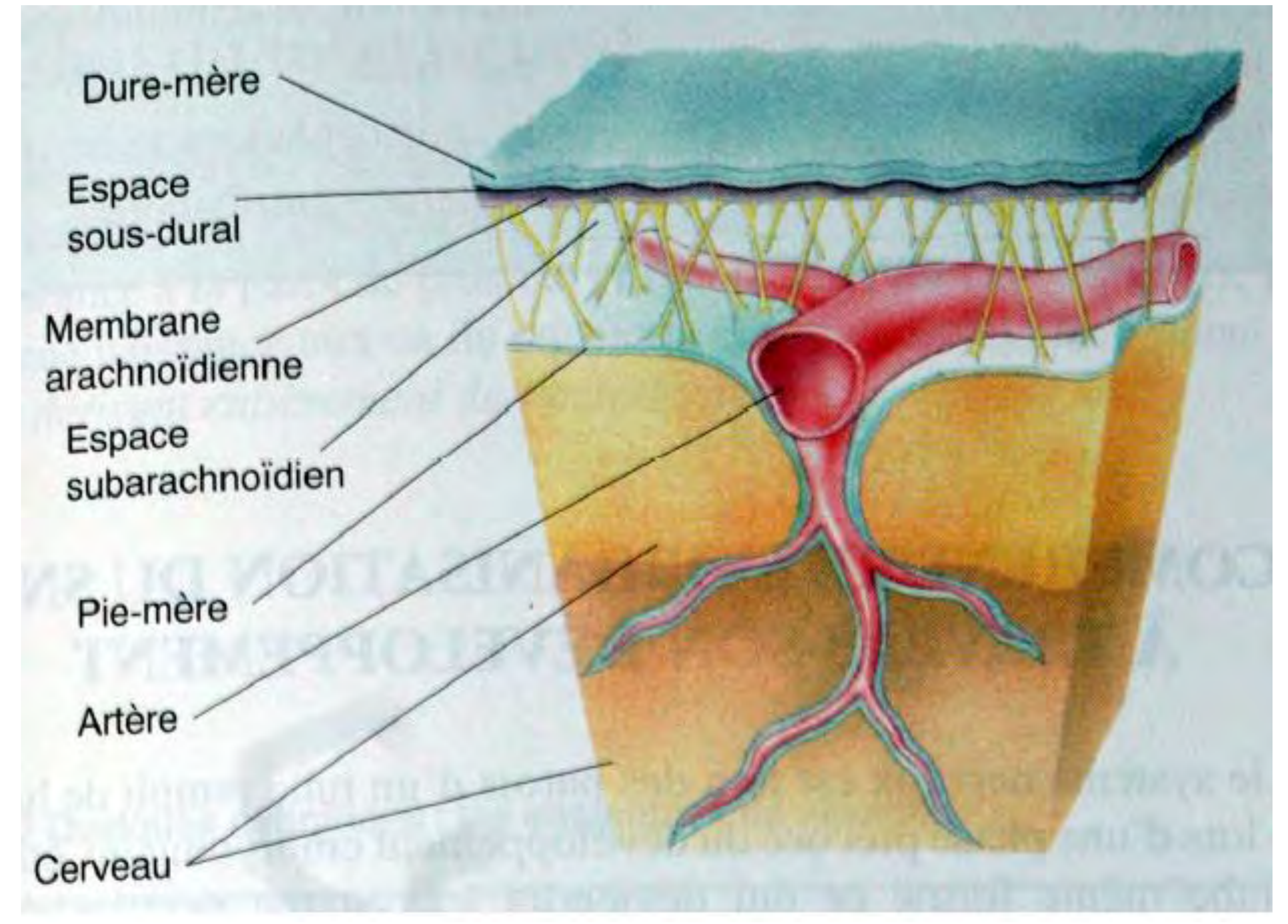

6
1
2
7
3
4
8
5
9
10
A
6
1
2
7
3
4
8
5
9
10
B
6
1
2
7
3
4
8
5
9
10
C

Les méninges

- Membranes entourant le système nerveux central (cerveau et moelle épinière)
- Délimitent un espace où circule du liquide céphalo-rachidien : l’espace sous-arachnoïdien

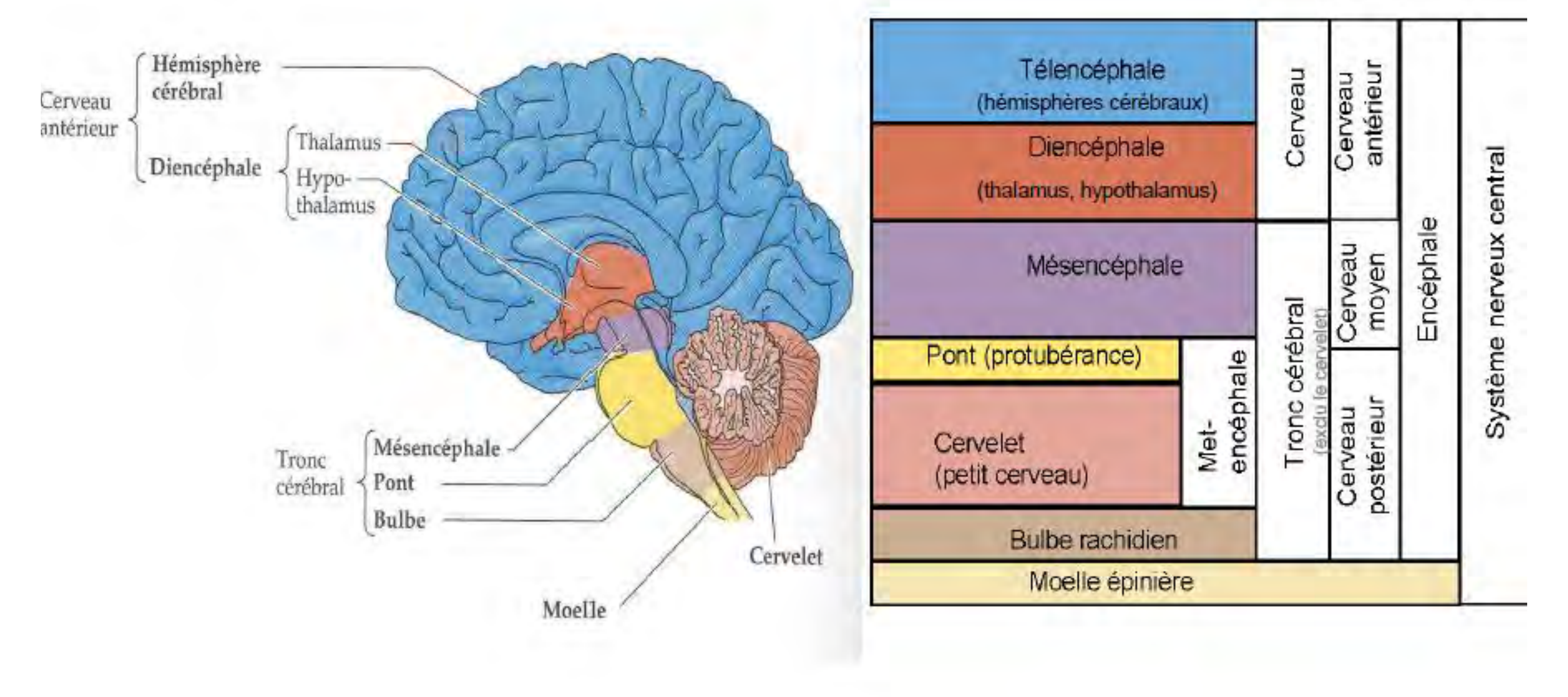
Les méninges



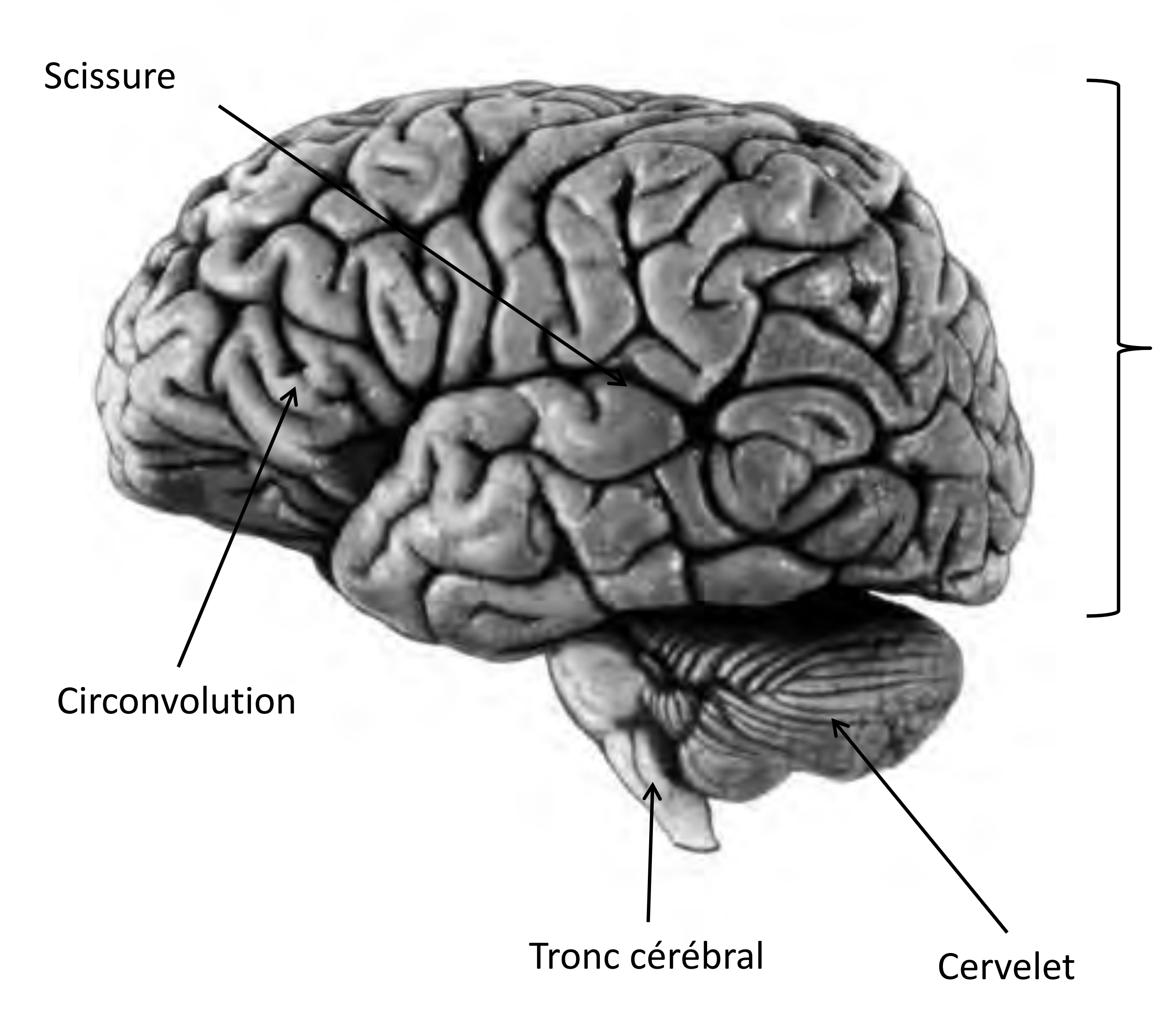

Dure-mère
Espace sous-dural
Membrane arachnoïdienne
Espace subarachnoïdien
Pie-mère
Artère
Cerveau

SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Divisions du système nerveux central (SNC)



L’encéphale


Scissure
Circonvolution
Tronc cérébral
Cervelet
Cortex cérébral
(couche superficielle
de substance grise)

CERVEAU

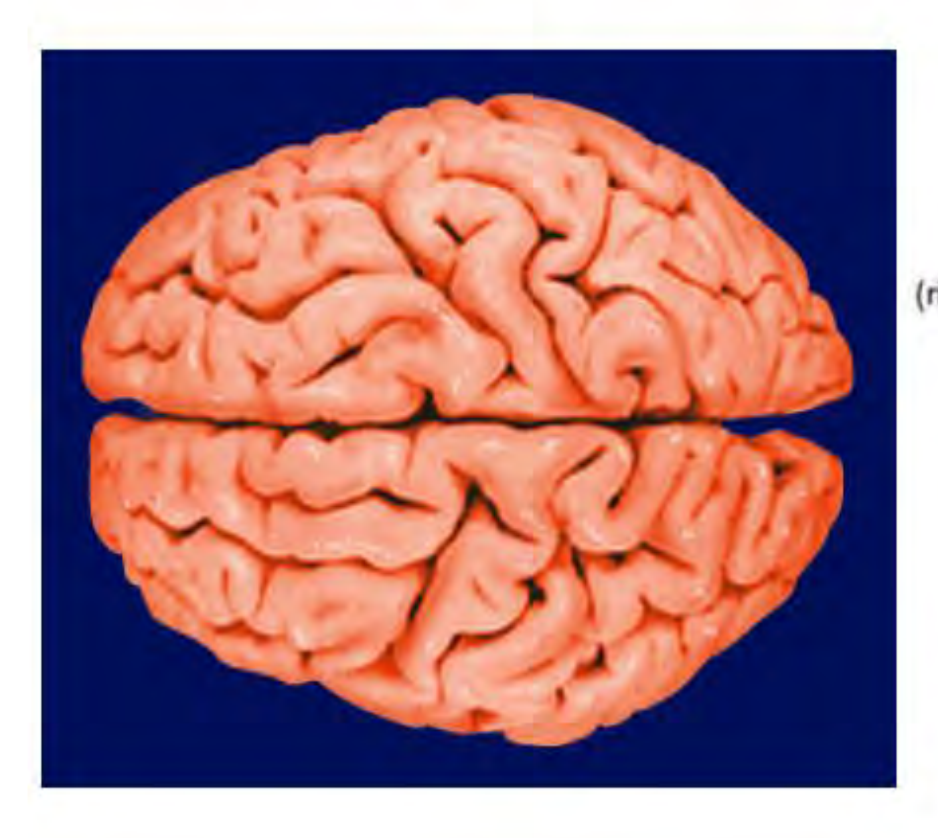
- 02 hémisphères: gauche et droit, lesquels répartis en lobes par des scissures
- On parle d'hémisphère majeur (ou dominant) et d'hémisphère mineur (ou dominé)
  - Majeur : à gauche chez les droitiers(le plus répandu), à Dte chez les gauchers
- Concerne surtout le lobe pariétal :
  - Hémisphère majeur : langage surtout
  - Hémisphère mineur : intégration du schéma corporel
- Role d'intégration des fonctions motrices, sensitivo-sensorielles et cognitives

Aires corticales

- Chaque fonction est élaborée par une **aire** du cortex
  - Mouvements volontaires : aire motrice primaire (partie postérieure du lobe frontal)
  - Sensations : aire sensitive primaire (partie antérieure du lobe pariétal
  - Intégration du schéma corporel : lobe pariétal de l'hémisphère mineur
  - Langage : lobe pariétal de l'hémisphère majeur
  - Vision : lobe occipital
- On peut donc deviner la localisation d'une lésion (tumeur, infarctus) en fonction des symptômes neurologiques: valeur localisatrice

Le Cerveau

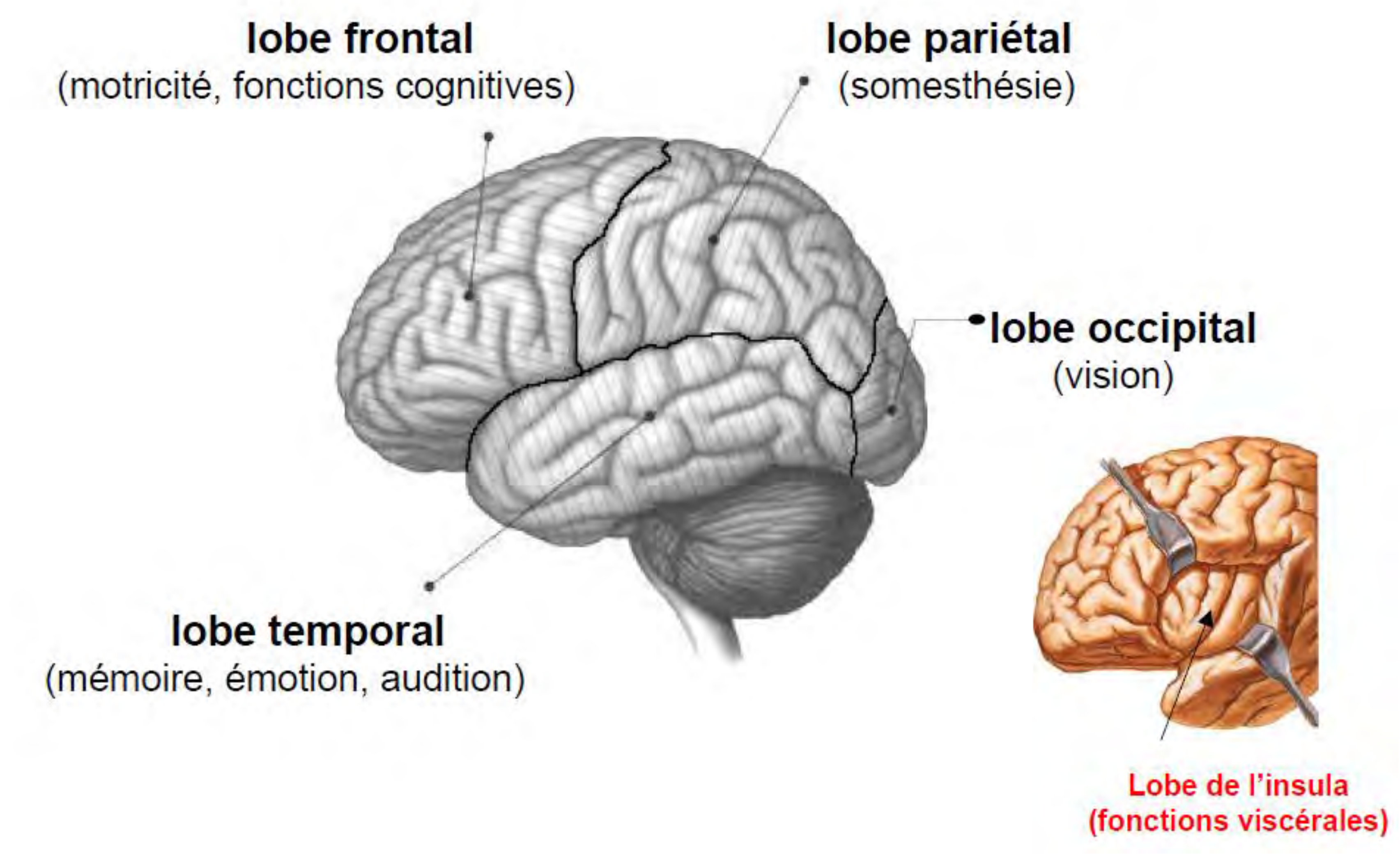
Divisé en 2 hémisphères.
Scissure sagittale (médiane)



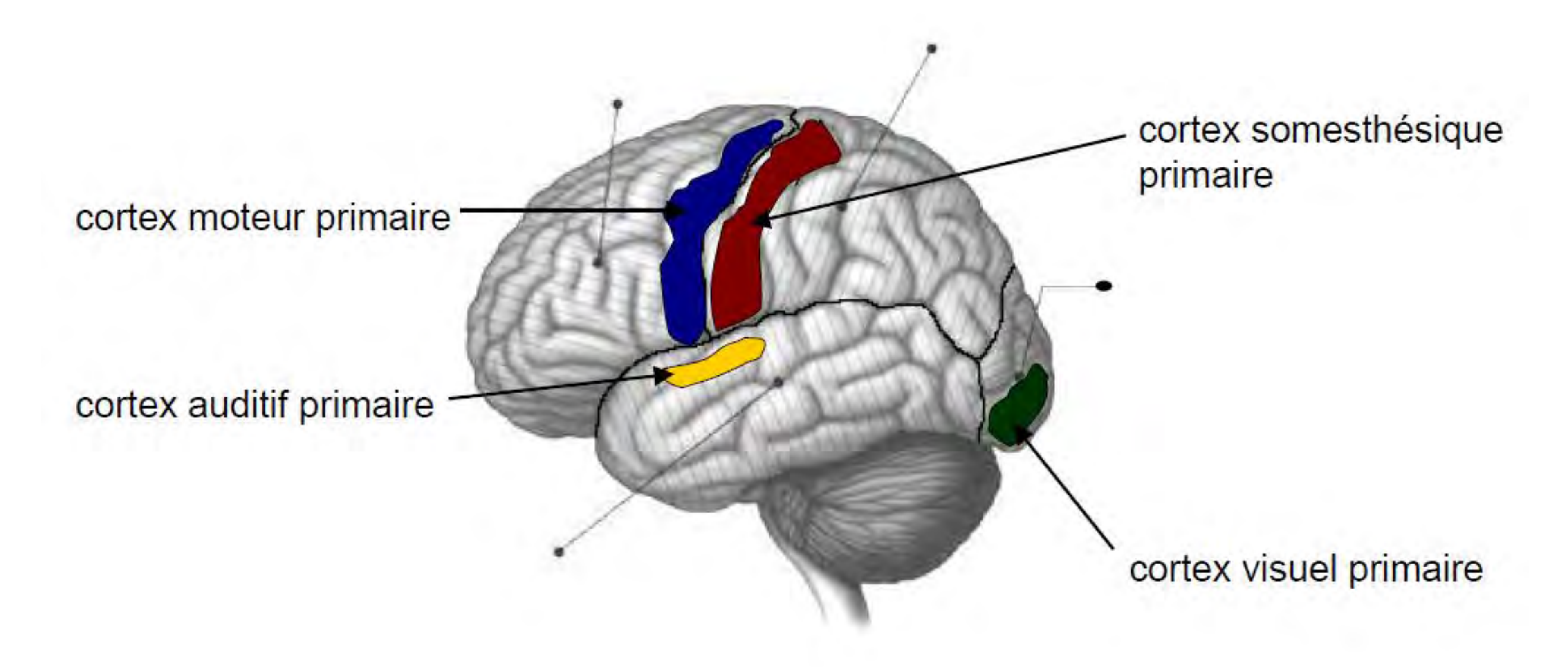
LEFT HAND
RIGHT HAND
Prefrontal cortex
Prefrontal cortex
Speech center
Analysis by touch
Writing (right-handed)
CORPUS CALLOSUM
Auditory cortex (right ear)
Auditory cortex (left ear)
General interpretive center (language and mathematical calculation)
Spatial visualization and analysis
Visual cortex (right visual field)
Visual cortex (left visual field)

Organisation cérébrale:

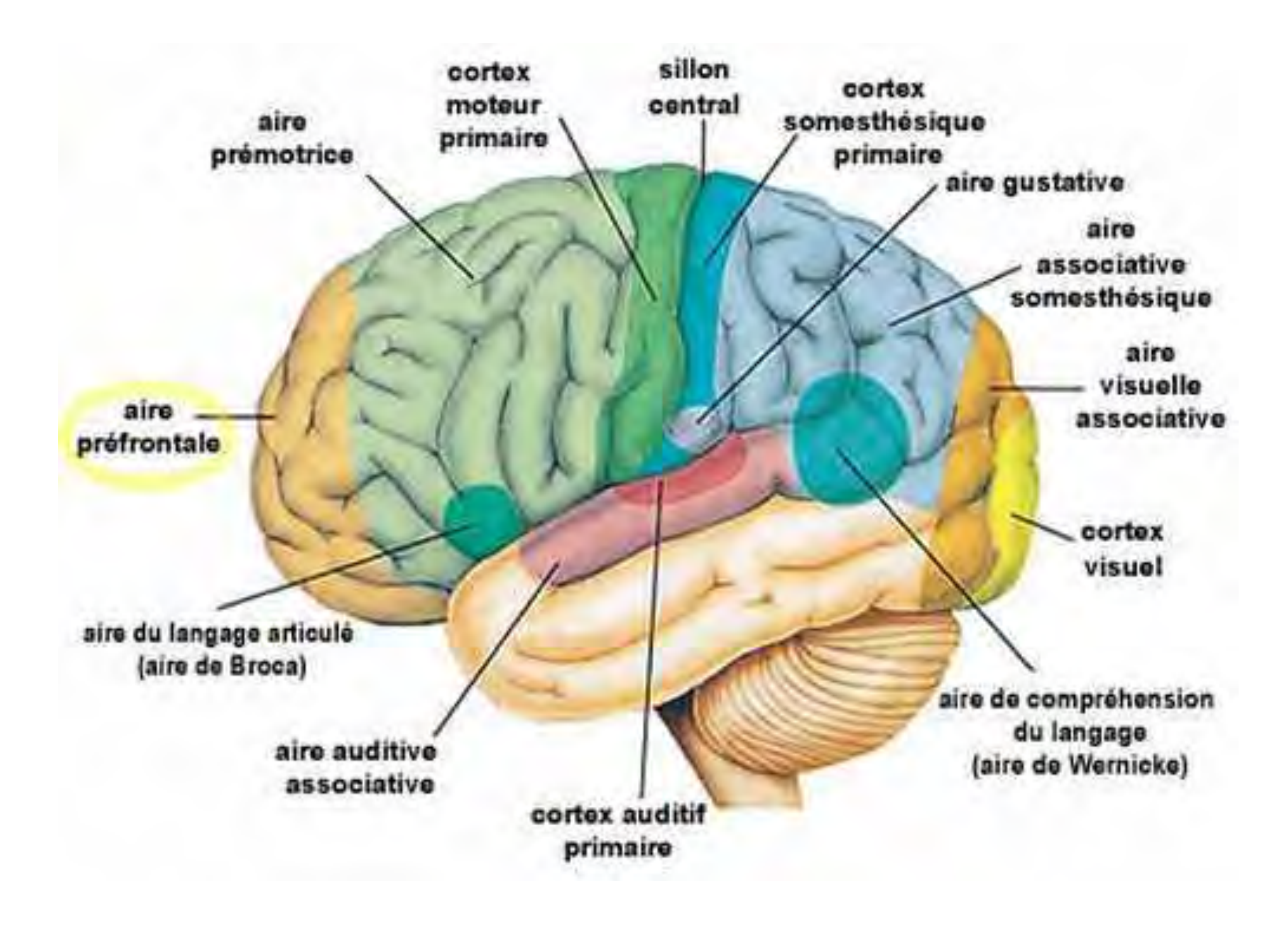
lobes et cortex primaires

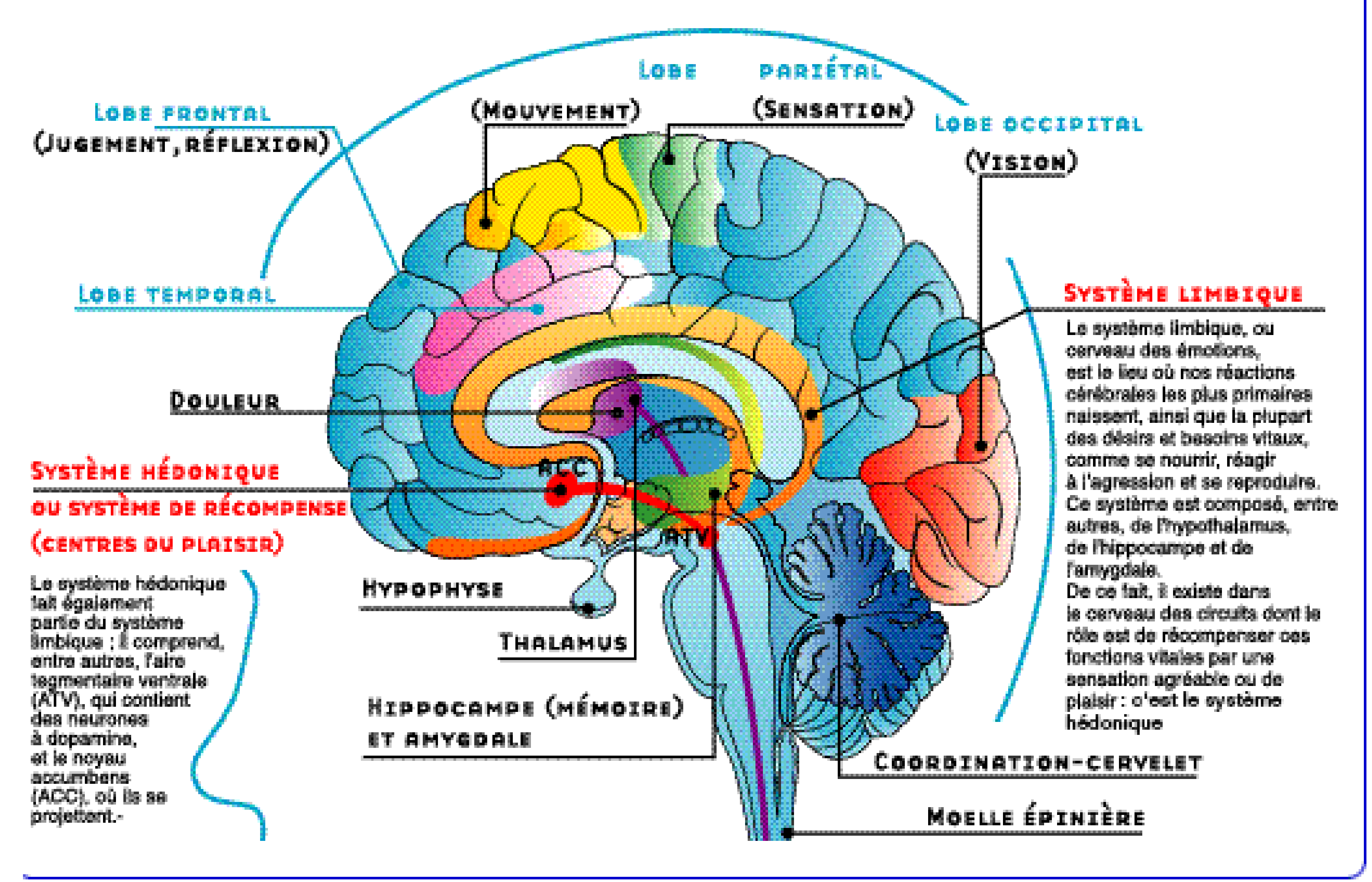


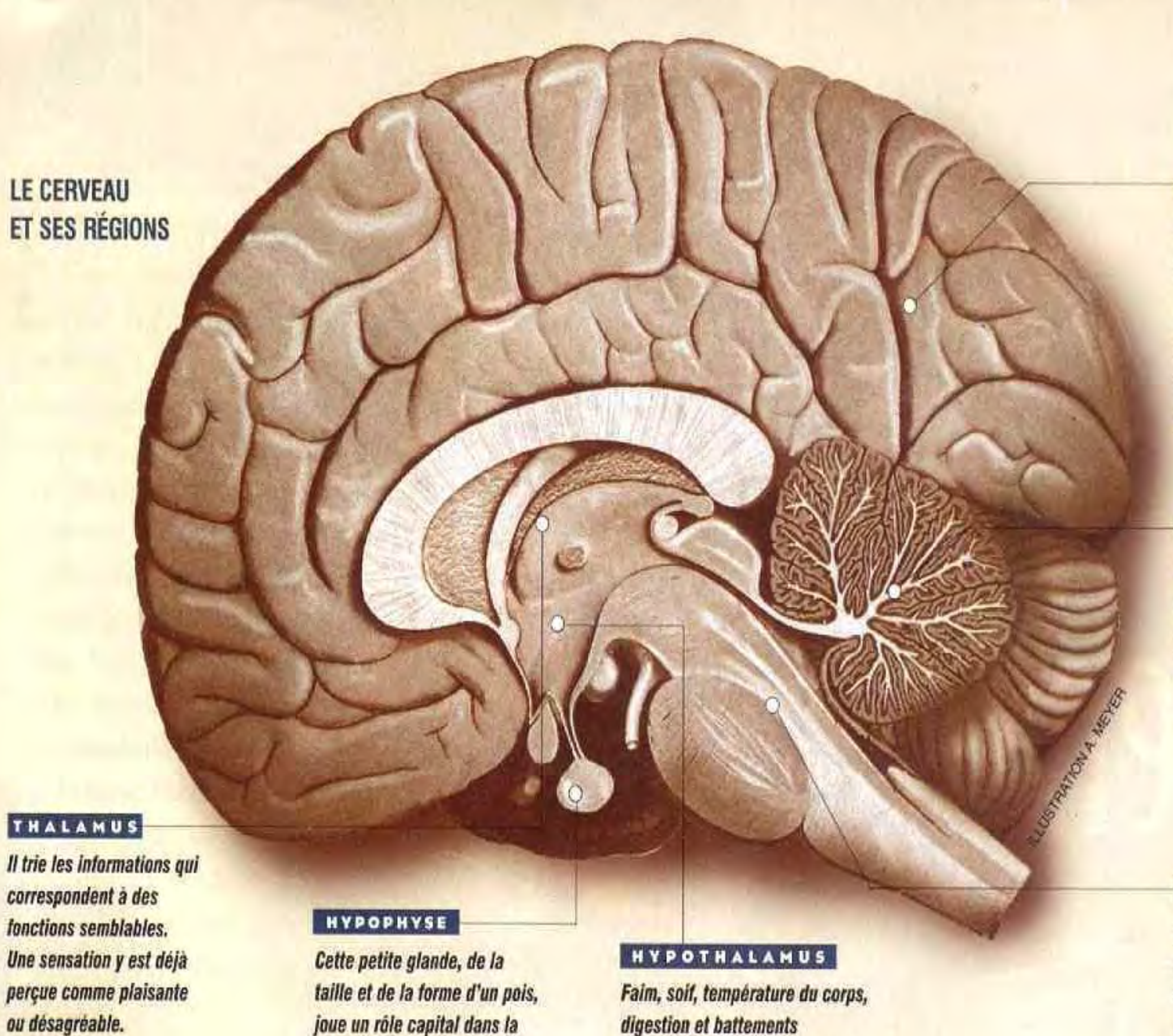
Organisation cérébrale:
lobes et cortex primaires (suite)



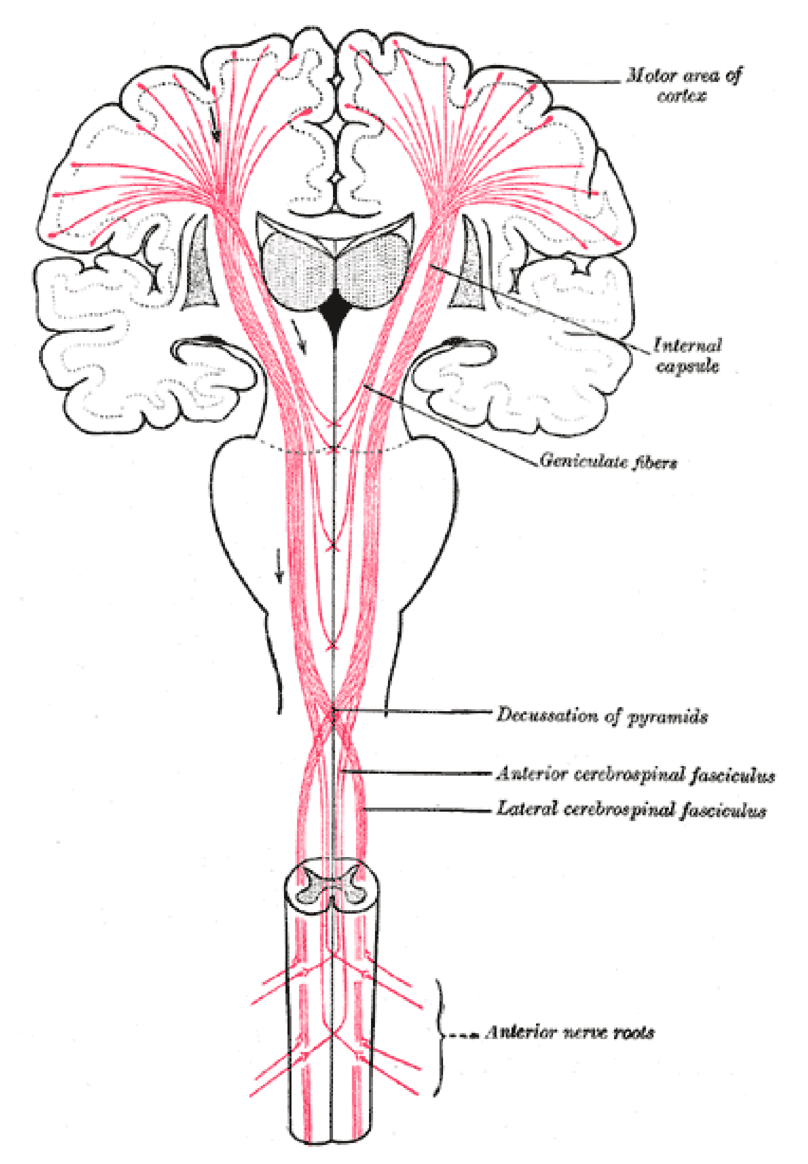
Les aires corticales




Cerveau humain, régions cérébrales et circuits neuronaux (voies nerveuses)
Lobe pariétal
(Mouvement)
(Sensation)
Lobe frontal
(Jugement, réflexion)
Lobe occipital
(Vision)
Lobe temporal
Système limbique
Le système limbique, ou cerveau des émotions, est le lieu où nos réactions cérébrales les plus primaires naissent, ainsi que la plupart des désirs et besoins vitaux, comme se nourrir, réagir à l'agression et se reproduire. Ce système est composé, entre autres, de l'hypothalamus, de l'hippocampe et de l'amygdale.
De ce fait, il existe dans le cerveau des circuits dont le rôle est de récompenser ces fonctions vitales par une sensation agréable ou de plaisir : c'est le système hédonique
Douleur
Système hédonique
ou système de récompense
(centres du plaisir)
ACC
ATV
Le système hédonique fait également partie du système limbique : il comprend, entre autres, l'aire tegmentaire ventrale (ATV), qui contient des neurones à dopamine, et le noyau accumbens (ACC), où ils se projettent.-
Hypophyse
Thalamus
Hippocampe (mémoire)
et amygdale
Coordination-cervelet
Moelle épinière

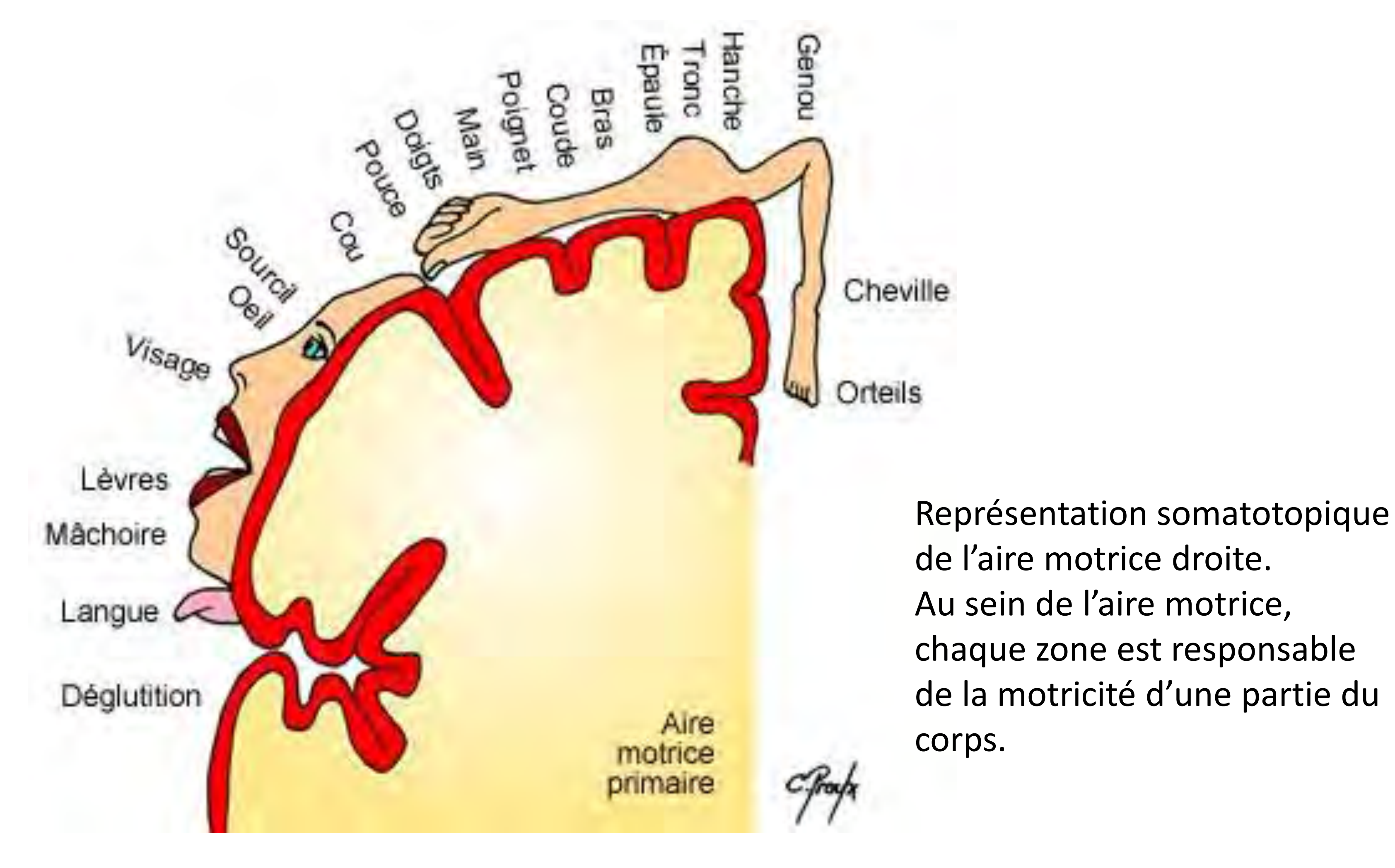

LE CERVEAU
ET SES RÉGIONS
CORTEX
Répartie en deux hémisphères, cette couche de substance grise élabore une perception consciente de l'environnement. Elle réfléchit, se souvient, et décide de nos mouvements.
CERVELET
Disposée derrière le cerveau, cette sorte de petit chou-fleur coordonne nos mouvements.
THALAMUS
Il trie les informations qui correspondent à des fonctions semblables. Une sensation y est déjà perçue comme plaisante ou désagréable.
HYPOPHYSE
Cette petite glande, de la taille et de la forme d'un pois, joue un rôle capital dans la production d'hormones.
HYPOTHALAMUS
Faim, soif, température du corps, digestion et battements du cœur sont sous son contrôle.
TRONC CÉRÉBRAL
Dans le prolongement de la moelle épinière, il supervise les comportements automatiques indispensables à la survie, telle que la respiration.
ILLUSTRATION A. MEYER

Voies afférentes et efférentes



- Voies afférentes : voies nerveuses venant de la périphérie vers le cerveau
- Voies efférentes : du cerveau vers la périphérie
- Croisement au niveau du tronc cérébral : le cerveau droit reçoit/envoie des informations depuis/vers la partie G du corps, et inversement

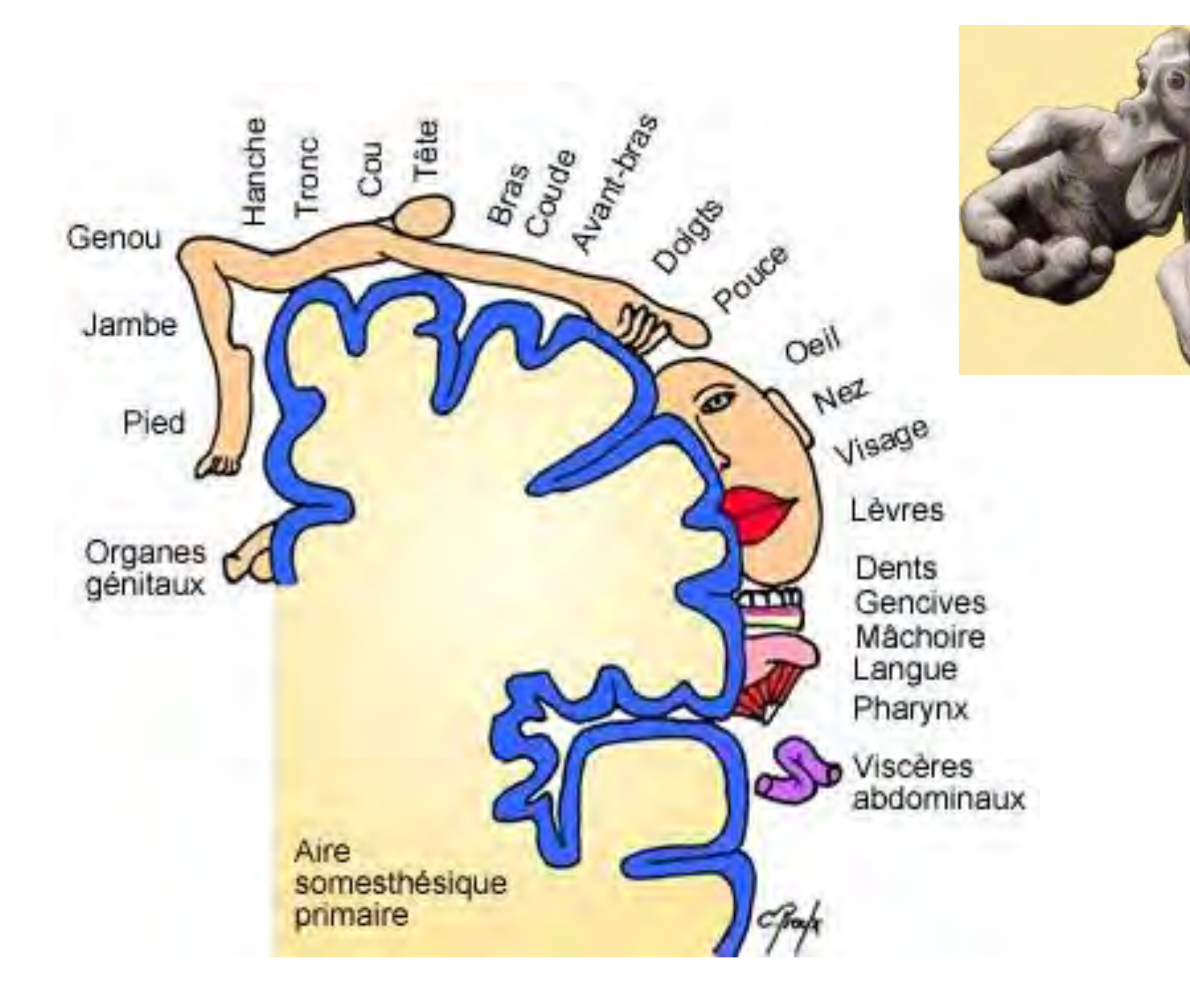
L’aire corticale motrice



Représentation somatotopique de l’aire motrice droite.
Au sein de l’aire motrice, chaque zone est responsable de la motricité d’une partie du corps.

Coupe dans le plan frontal

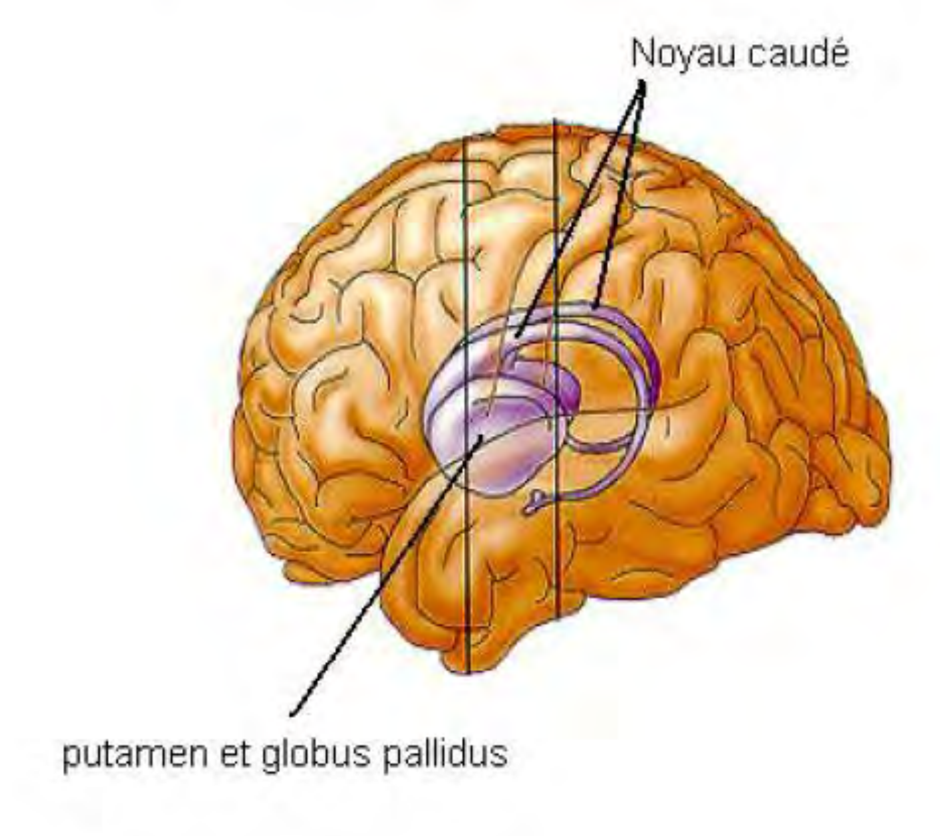
L’aire sensitive



Les noyaux gris centraux

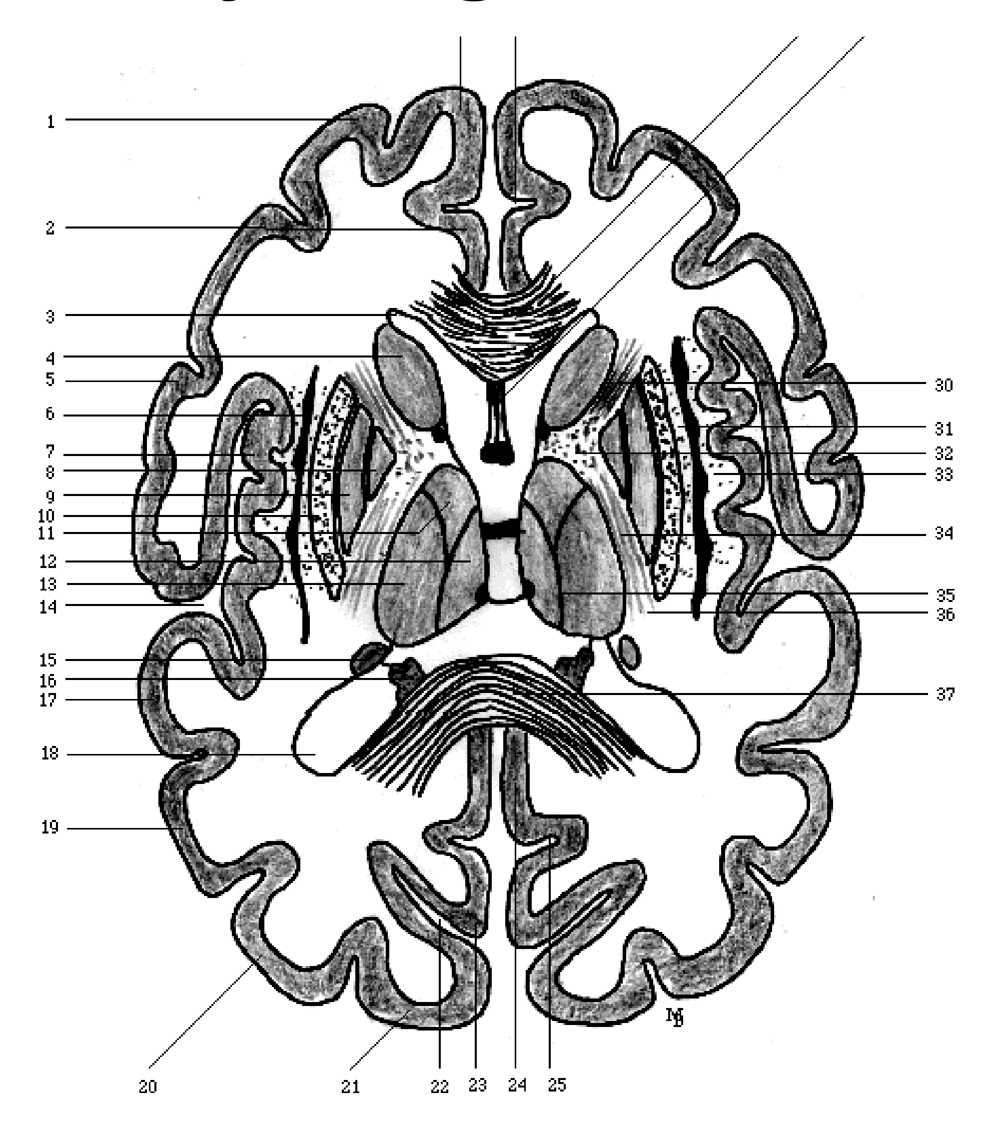
- Ilots de substance grise au centre du cerveau
- Fonctions diverses
  - les mouvements involontaires (substance noire)
  - Intégration des stimulations, association des différentes fonctions (thalamus)
  - Régulation de la température corporelle, des différentes fonctions végétatives, des sécrétions hormonales (hypothalamus)
  - Mémorisation (amygdales)

Autres structures importantes du cerveau: Les **noyaux gris centraux**



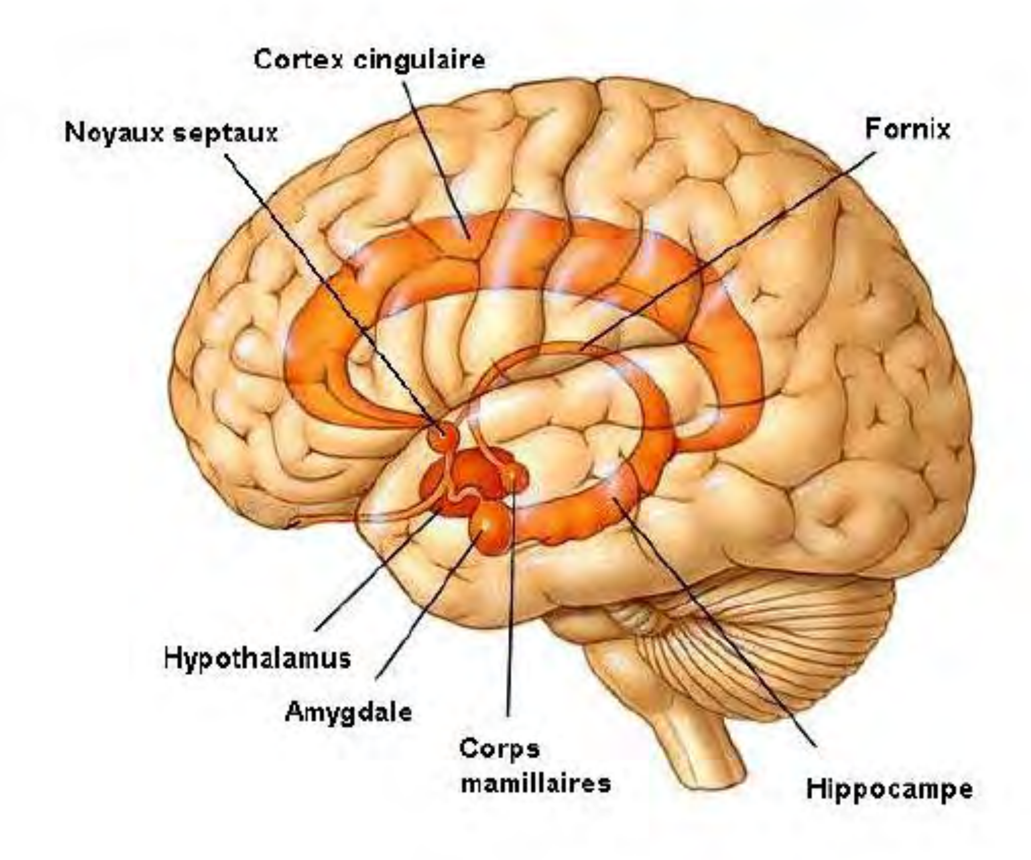
Impliqués dans le contrôle volontaire des comportements

Les noyaux gris centraux



Coupe axiale du cerveau (coupe de Flechsig)

Autres structures importantes du cerveau : Le **système limbique**



Impliqué dans le contrôle motivationnel et émotionnel

Système limbique

Structures et fonctions :

- L'hippocampe

Traitement et consolidation de la Mémoire

Mémoire spatiale, cellules de localisation

Contrôle des émotions

- l'amygdale

Réaction à la peur

Réaction au stress

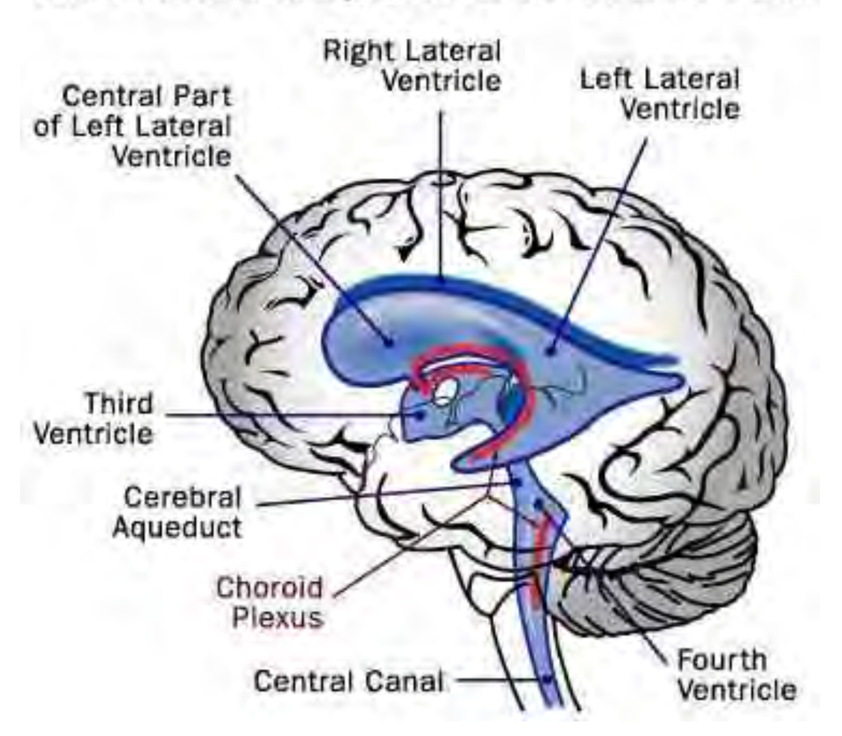
Réaction à la nouveauté

- le bulbe olfactif

Mémoire olfactive

- le septum

Les ventricules et le liquide céphalo-rachidien



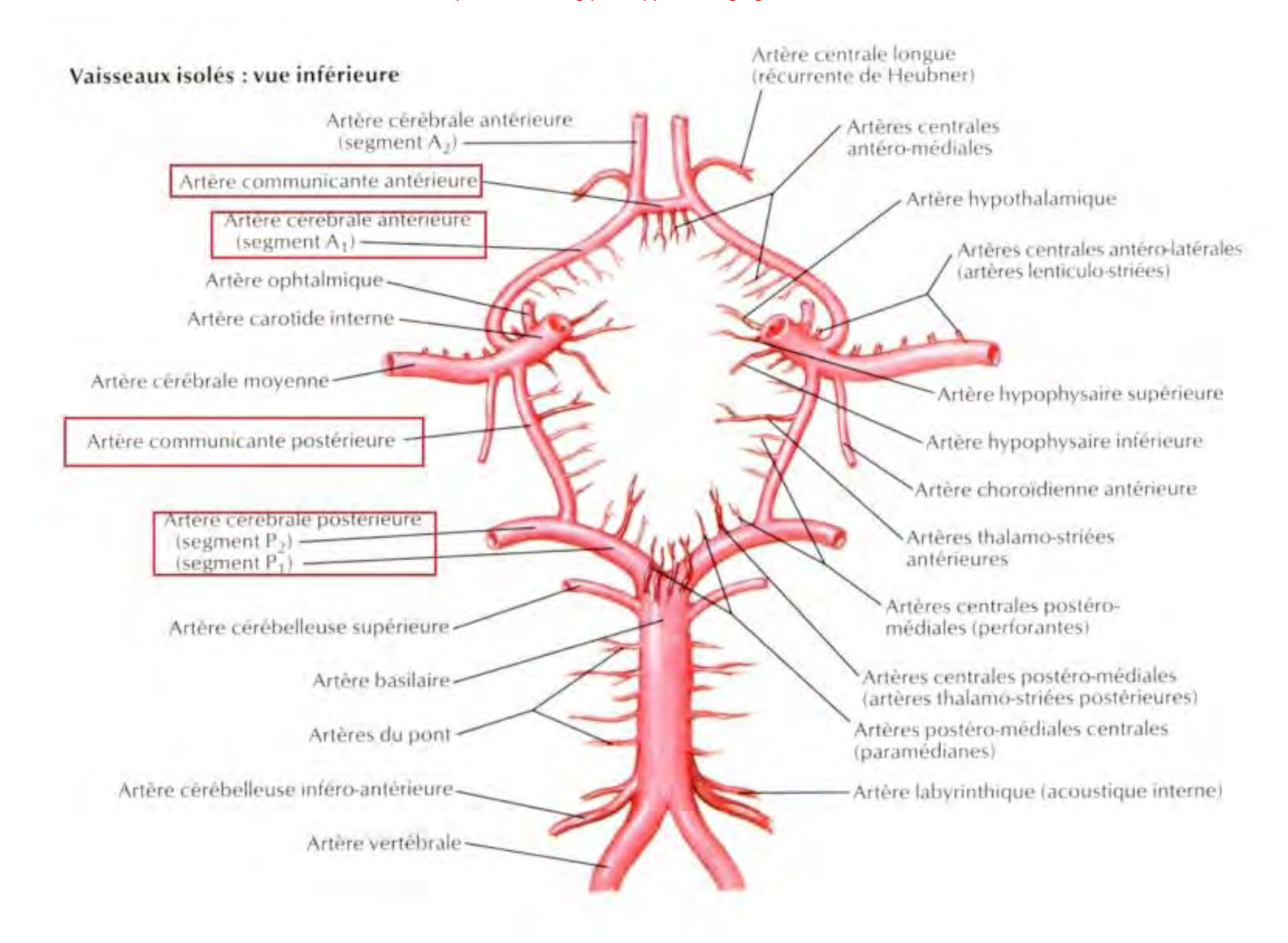
- Ventricules : cavités
- 0,65 L de LCR produit /j par les **plexus choroïdes**
- Peut être recueilli par ponction lombaire
- Liquide clair « comme de l'eau de roche »
- Aspect trouble dans certaines méningites
- Si le LCR ne peut plus s'écouler : hydrocéphalie

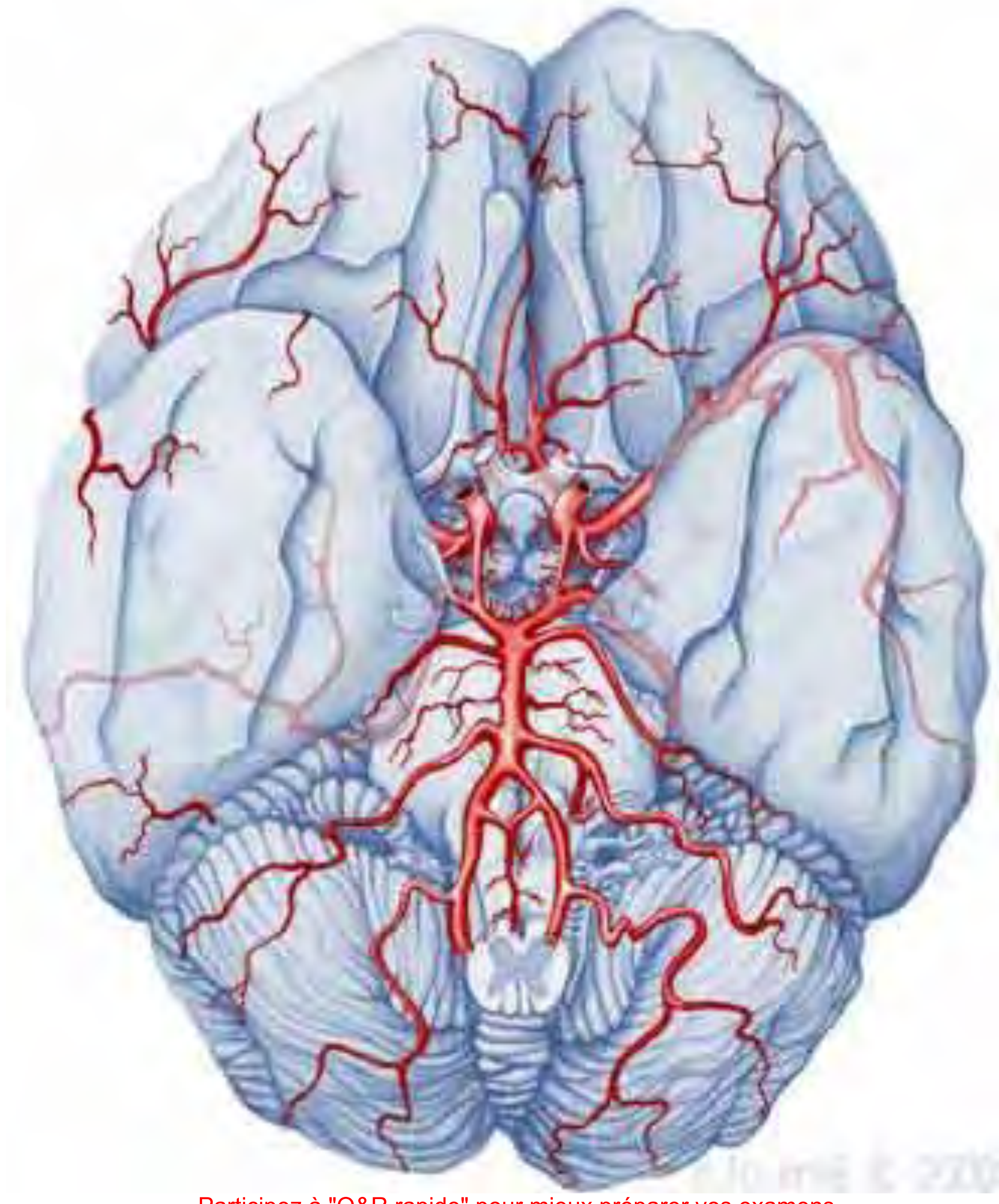
Autres structures importantes du cerveau:
Les **ventricules cérébraux**

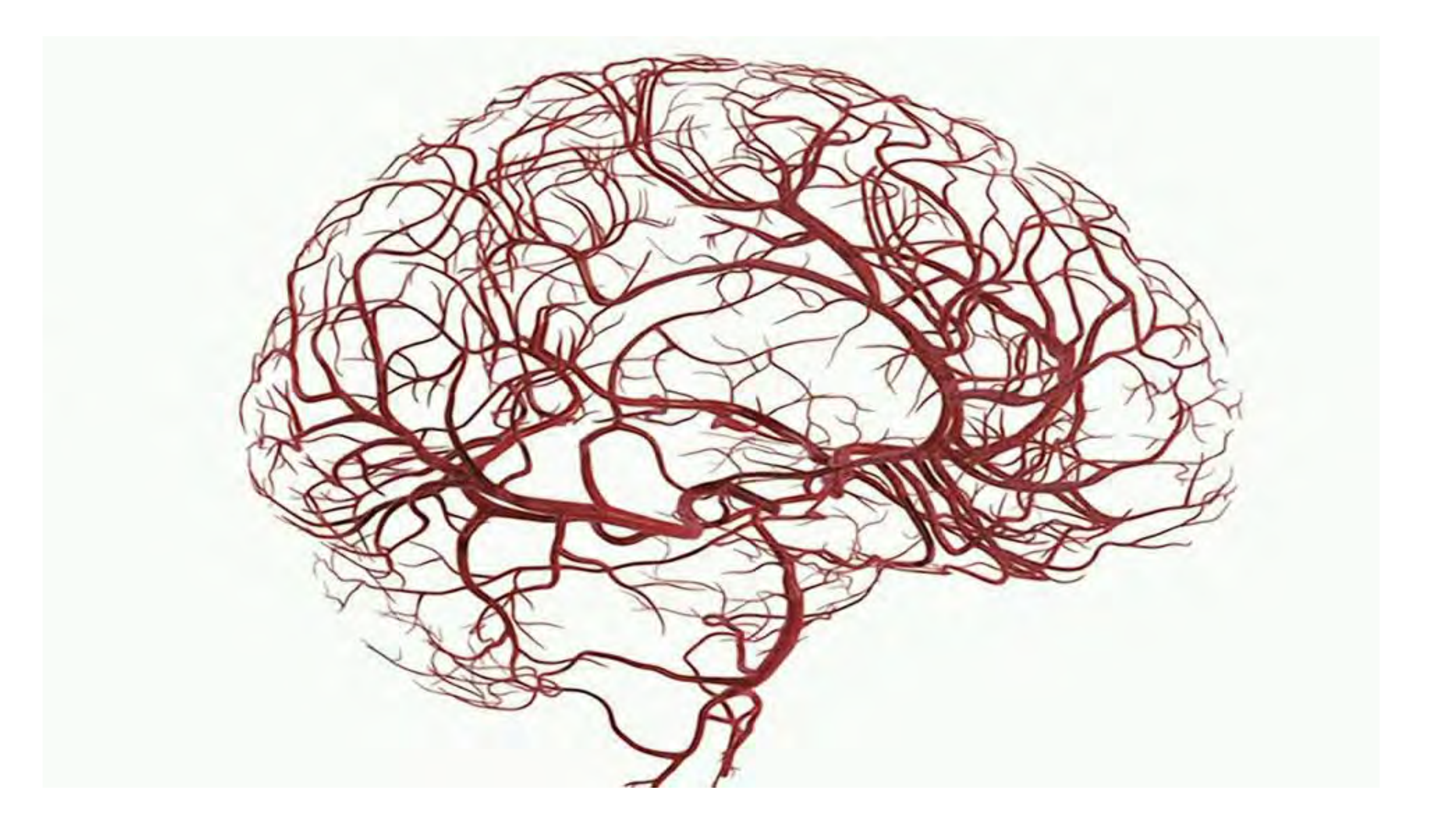


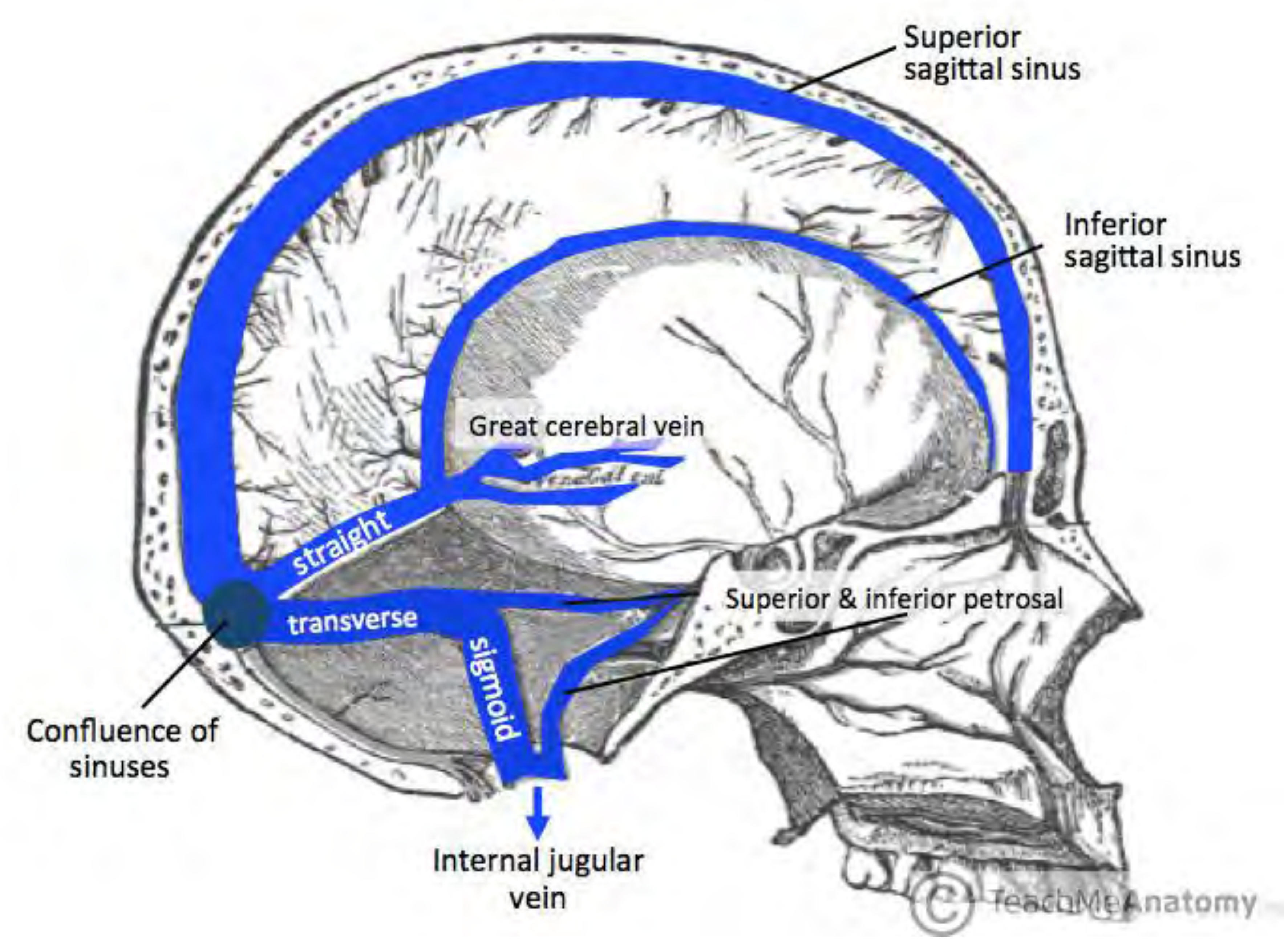


permet la circulation du liquide céphalo-rachidien


Vaisseaux isolés : vue inférieure
Artère centrale longue (récurrente de Heubner)
Artère cérébrale antérieure (segment A_2)
Artères centrales antéro-médiales
Artère communicante antérieure
Artère hypothalamique
Artère cérébrale antérieure (segment A_1)
Artères centrales antéro-latérales (artères lenticulo-striées)
Artère ophtalmique
Artère carotide interne
Artère cérébrale moyenne
Artère hypophysaire supérieure
Artère hypophysaire inférieure
Artère communicante postérieure
Artère choroïdienne antérieure
Artères thalamo-striées antérieures
Artère cérébrale postérieure (segment P_2) (segment P_1)
Artères centrales postéro-médiales (perforantes)
Artère cérébelleuse supérieure
Artère basilaire
Artères centrales postéro-médiales (artères thalamo-striées postérieures)
Artères du pont
Artères postéro-médiales centrales (paramédianes)
Artère cérébelleuse inféro-antérieure
Artère labyrinthique (acoustique interne)
Artère vertébrale

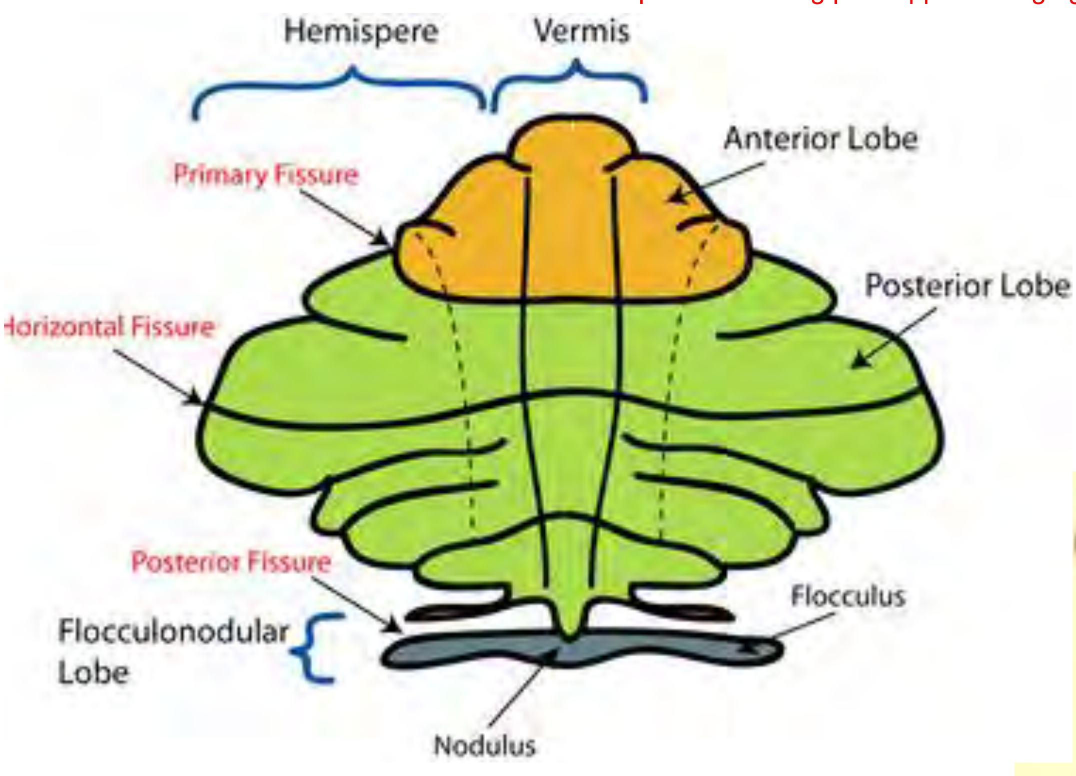


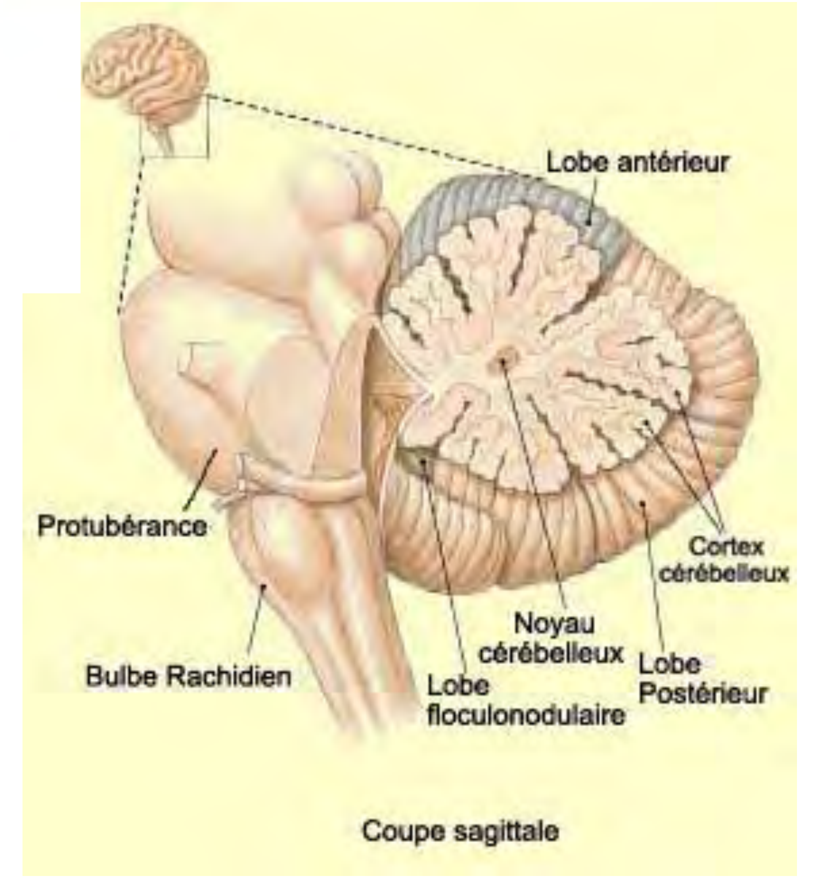


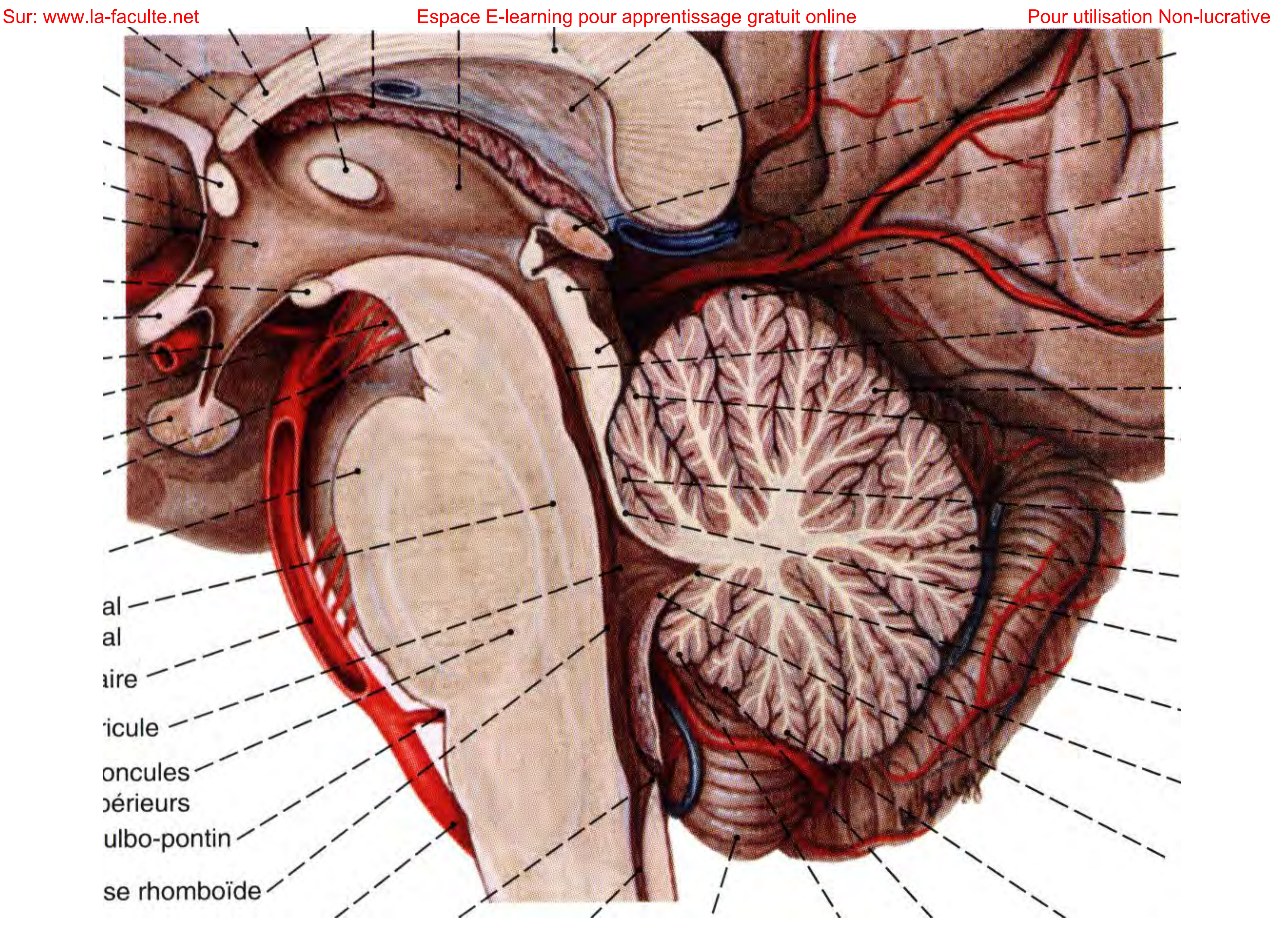

Superior sagittal sinus
Inferior sagittal sinus
Great cerebral vein
straight
transverse
sigmoid
Superior & inferior petrosal
Confluence of sinuses
Internal jugular vein
TeachMeAnatomy

Le cervelet

- Situé sous le lobe occipital, en arrière du tronc cérébral
- Relié au cerveau par les pédoncules cérébelleux
- Fonction : impliqué dans
  - Coordination des mouvements
  - Marche et station debout
  - Le tonus


Hemispere
Vermis
Anterior Lobe
Primary Fissure
Posterior Lobe
Horizontal Fissure
Posterior Fissure
Flocculus
Flocculonodular Lobe
Nodulus


Lobe antérieur
Protubérance
Cortex cérébelleux
Noyau cérébelleux
Lobe Postérieur
Bulbe Rachidien
Lobe floculonodulaire
Coupe sagittale

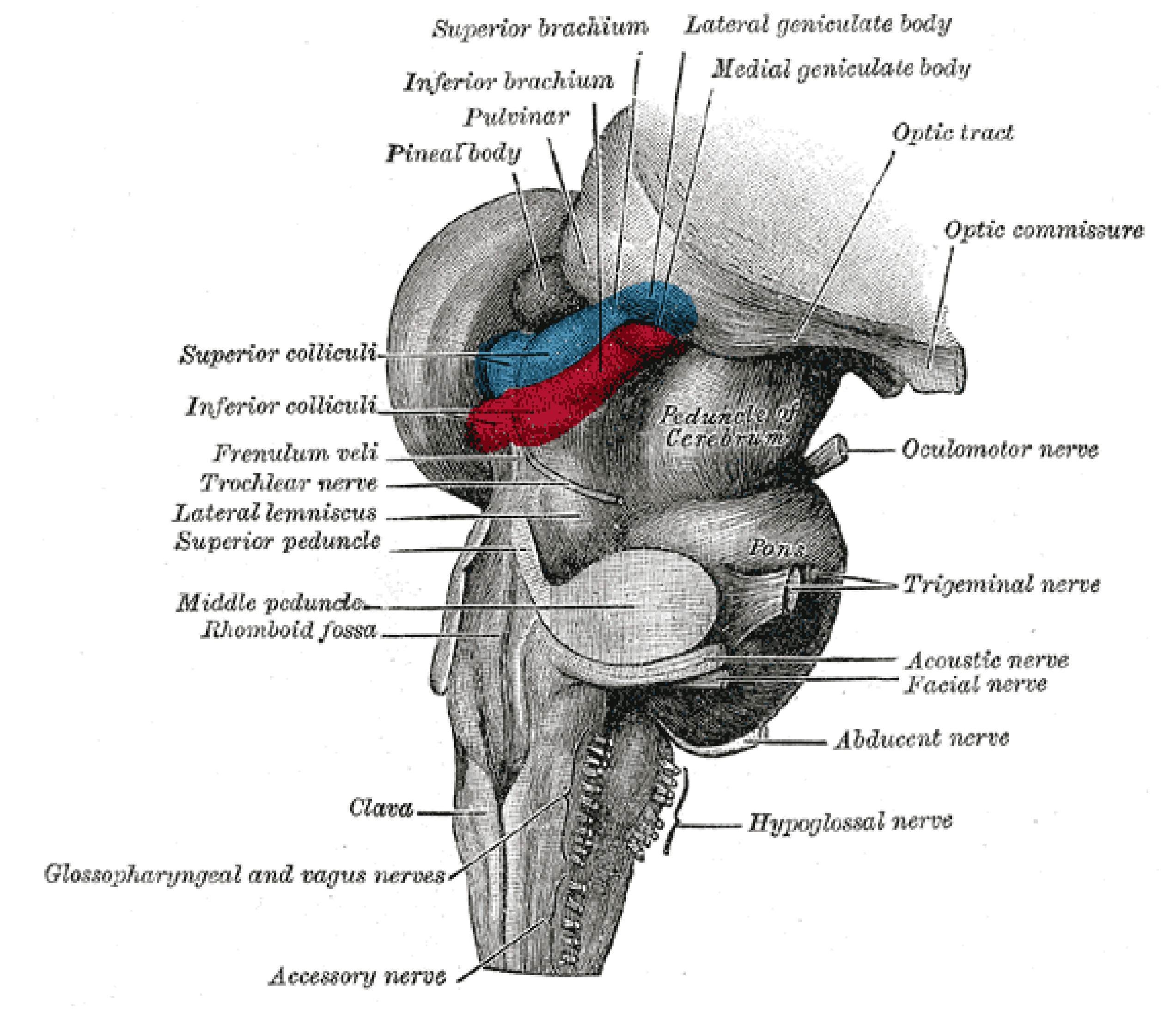


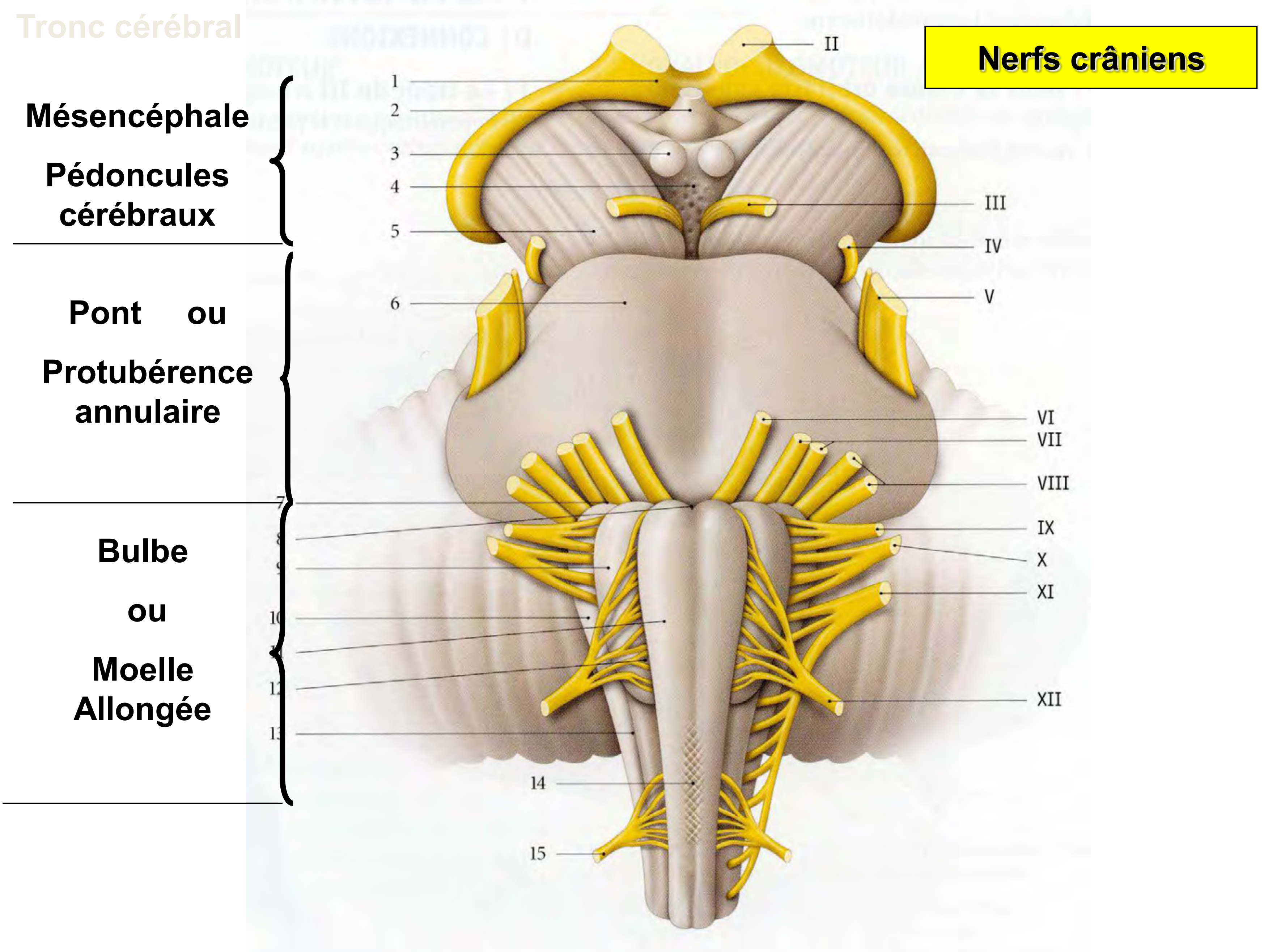
Tronc cérébral + Cervelet : coupe sagittale médiane

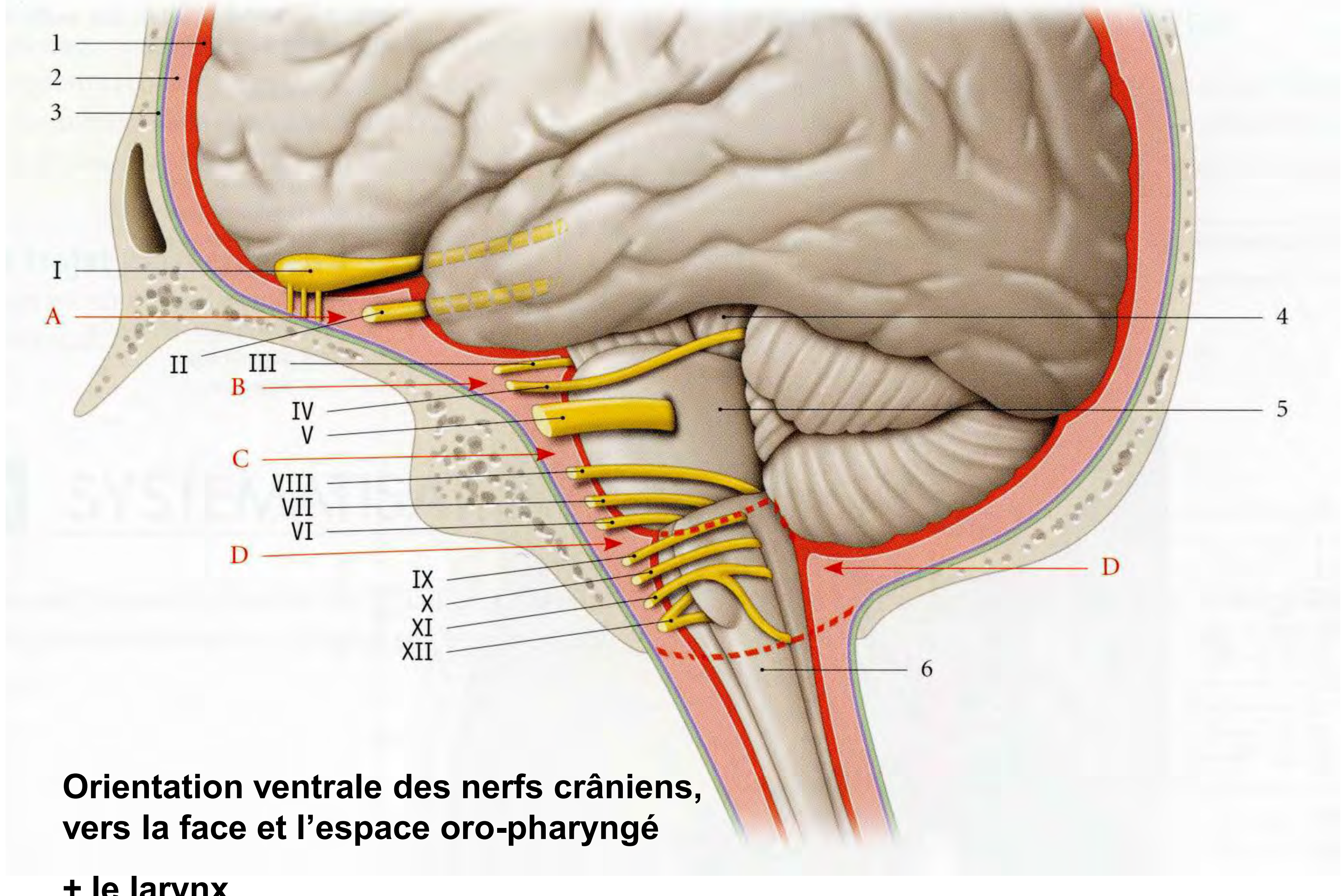
Le tronc cérébral

- Situé en avant du cervelet, sous le cerveau, au dessus de la moelle épinière
- Contient des noyaux de substance grise d'importance vitale
- Voie de passage de toutes les afférences et efférences entre moelle et cerveau
- Fonctions :
  - Maintien de la conscience
  - Cycles biologiques
  - contrôle de la respiration, du rythme cardiaque
- Lieu d'émergence de la majorité des **nerfs crâniens**

Le tronc cérébral

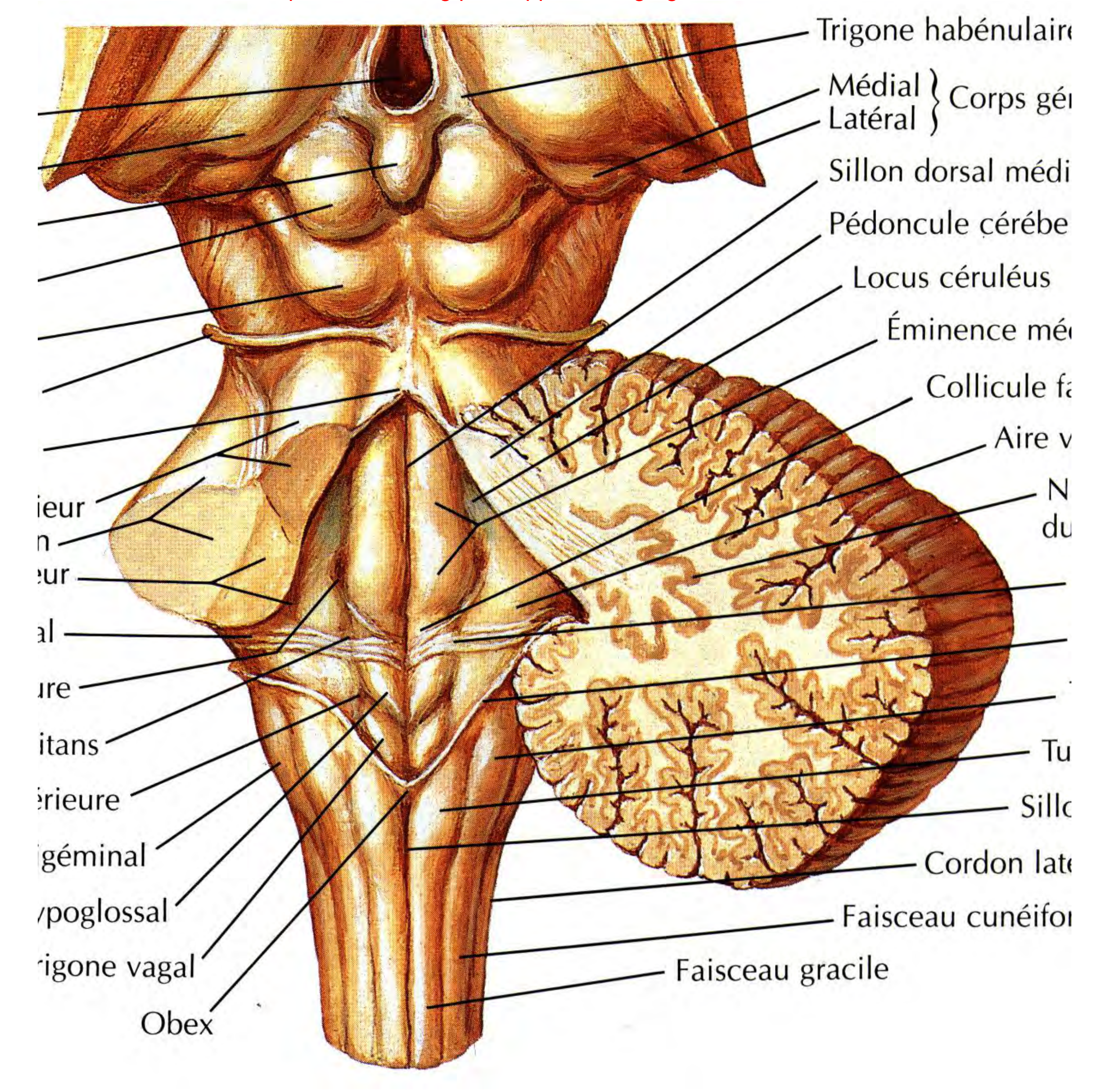



Tronc cérébral
Nerfs crâniens
Mésencéphale
Pédoncules cérébraux
Pont ou
Protubérance annulaire
Bulbe
ou
Moelle Allongée
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII

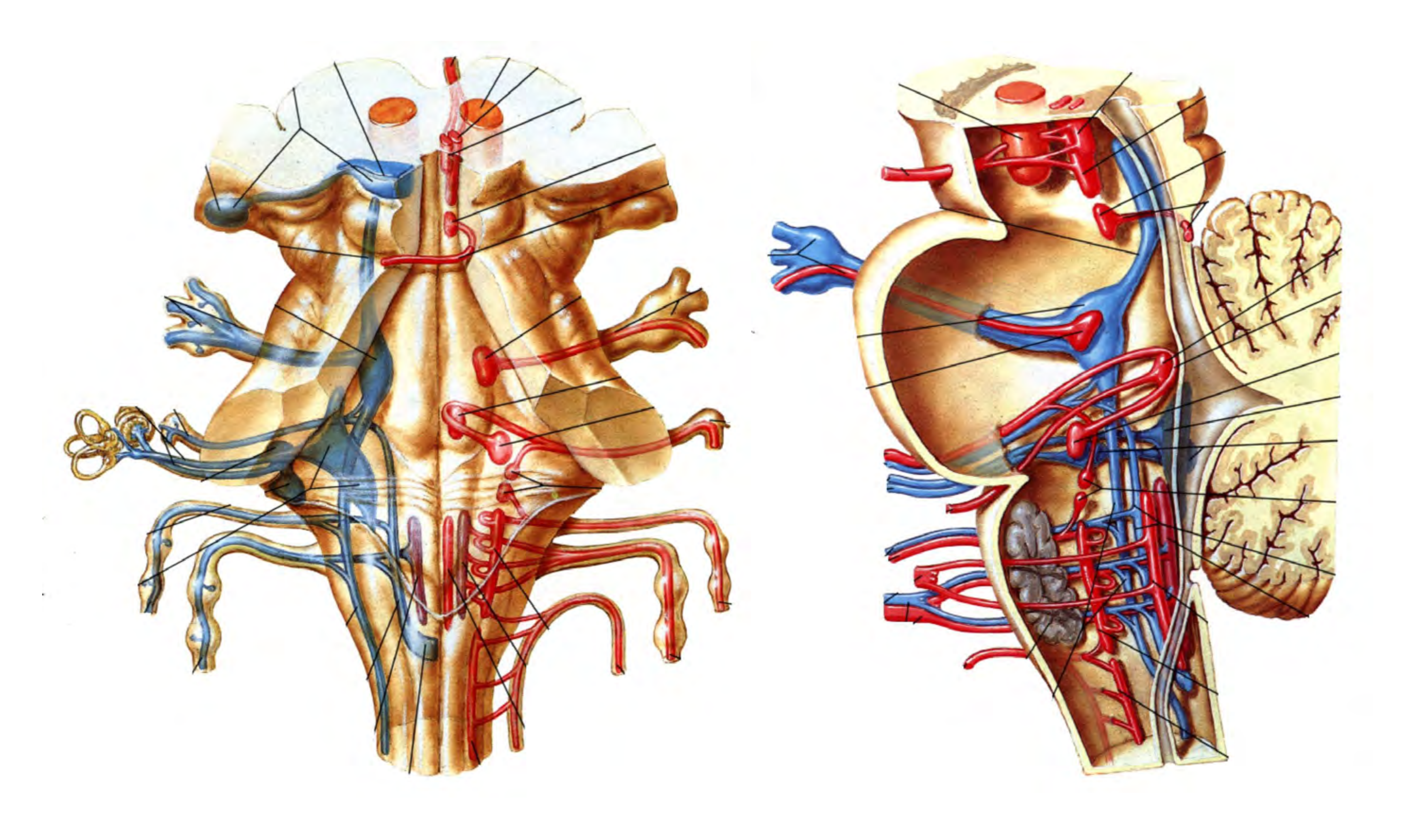


Orientation ventrale des nerfs crâniens, vers la face et l'espace oro-pharyngé

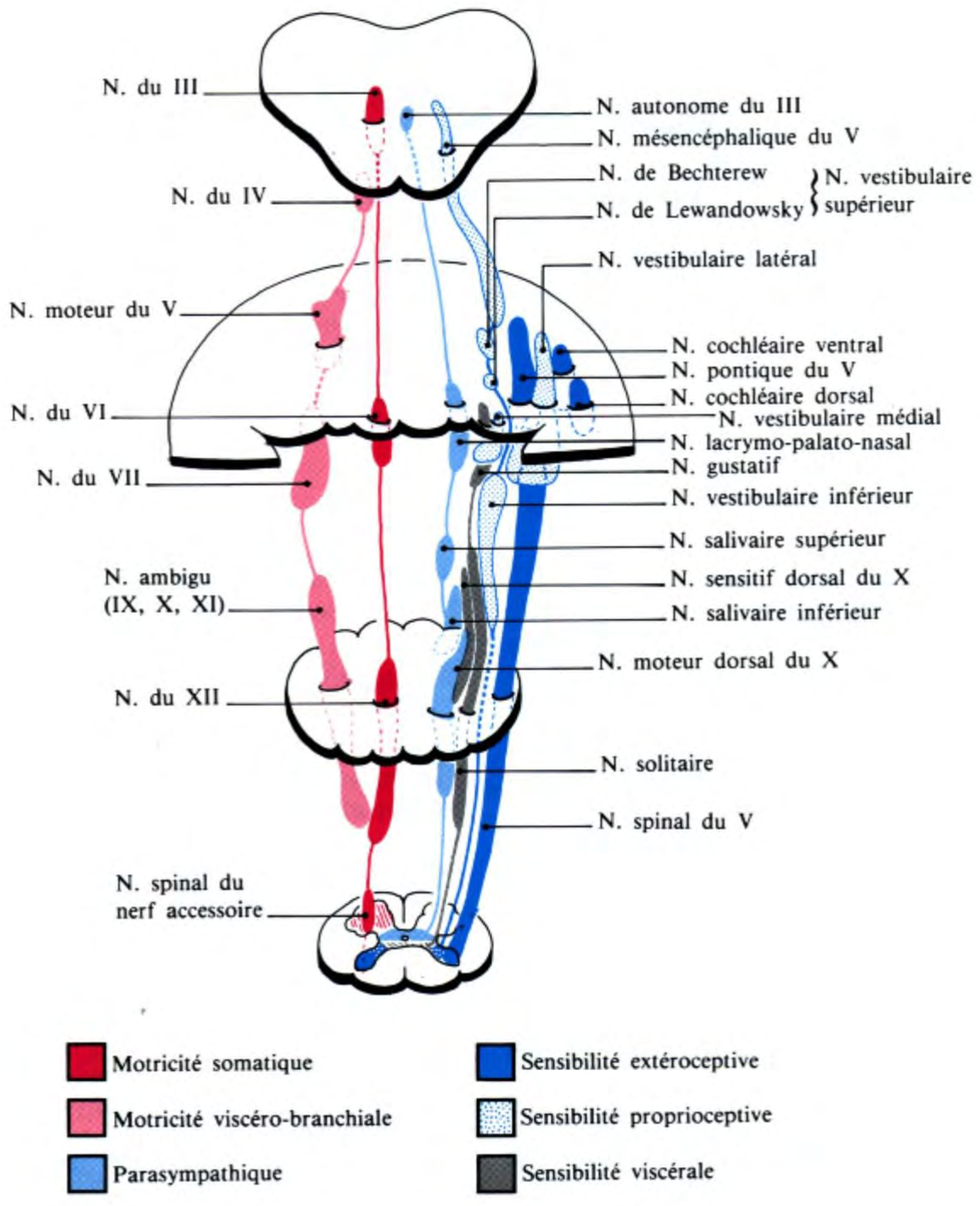
+ le larynx



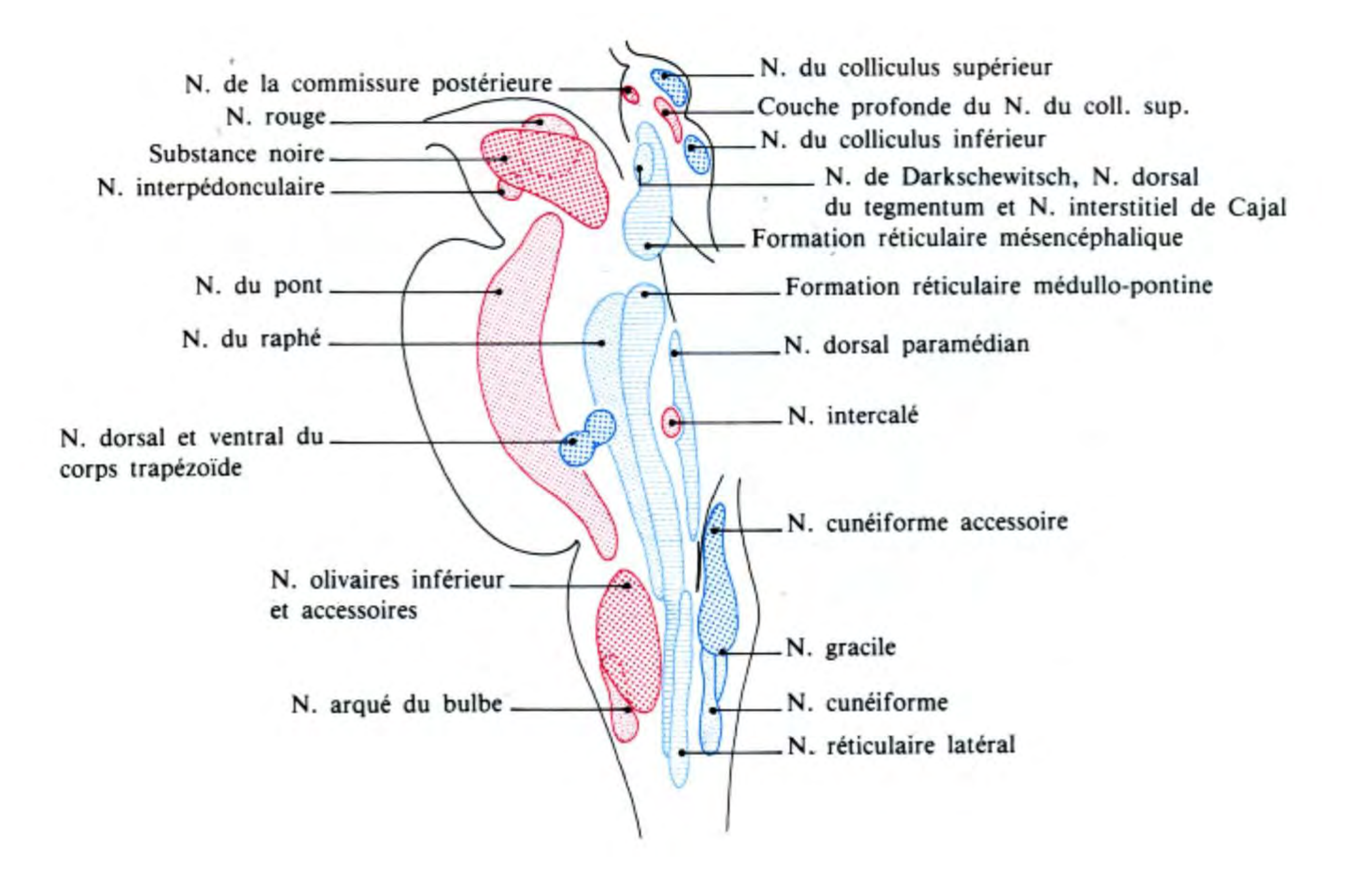
Le Tronc cérébral: face dorsale, plancher du 4° ventricule



Formations segmentaires = noyaux des nerfs crâniens

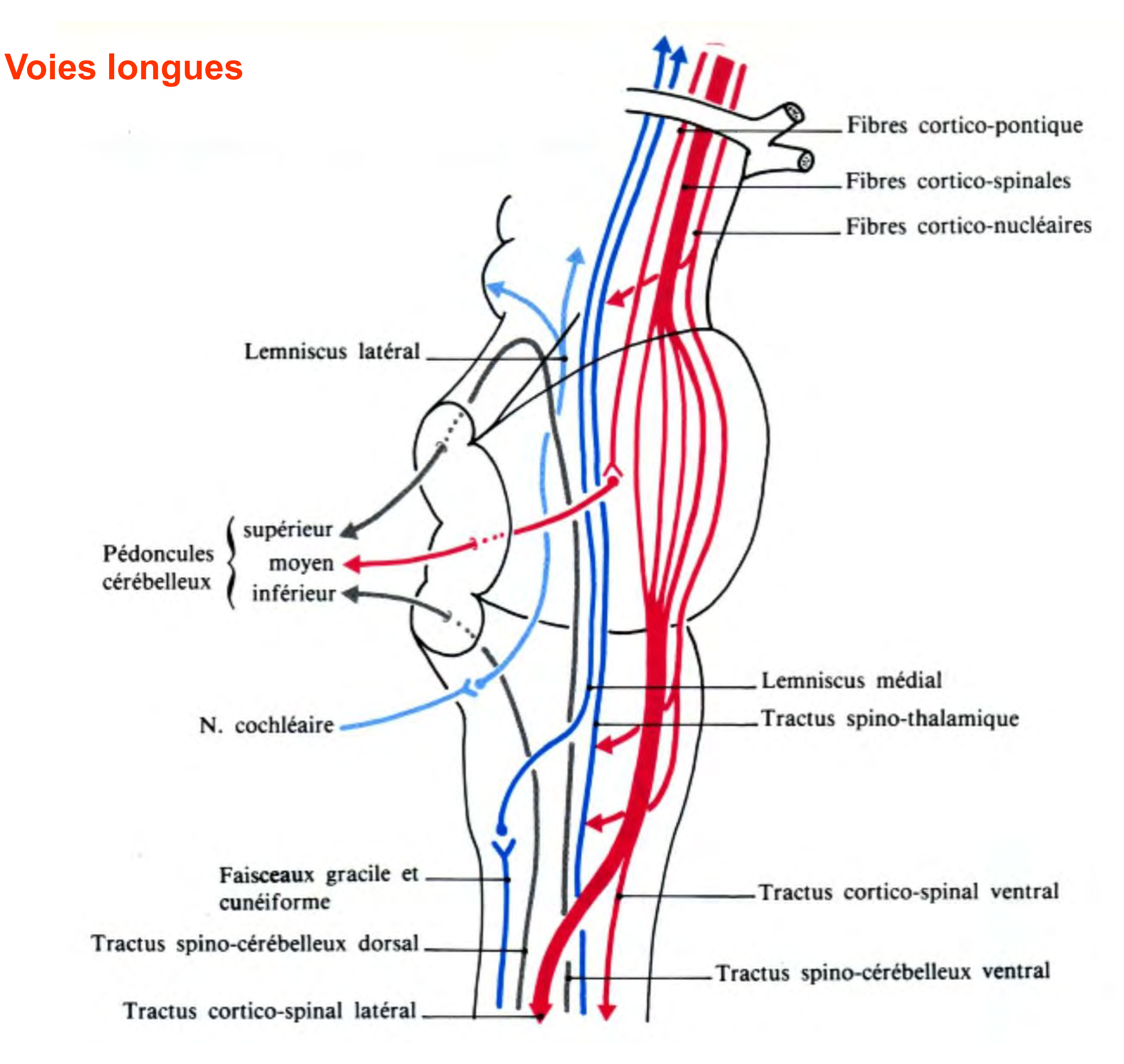


N. du III
N. autonome du III
N. mésencéphalique du V
N. de Bechterew
N. de Lewandowsky
N. vestibulaire supérieur
N. du IV
N. vestibulaire latéral
N. moteur du V
N. cochléaire ventral
N. pontique du V
N. cochléaire dorsal
N. du VI
N. vestibulaire médial
N. lacrymo-palato-nasal
N. gustatif
N. du VII
N. vestibulaire inférieur
N. salivaire supérieur
N. ambigu (IX, X, XI)
N. sensitif dorsal du X
N. salivaire inférieur
N. moteur dorsal du X
N. du XII
N. solitaire
N. spinal du V
N. spinal du nerf accessoire
Motricité somatique
Motricité viscéro-branchiale
Parasympathique
Sensibilité extéroceptive
Sensibilité proprioceptive
Sensibilité viscérale

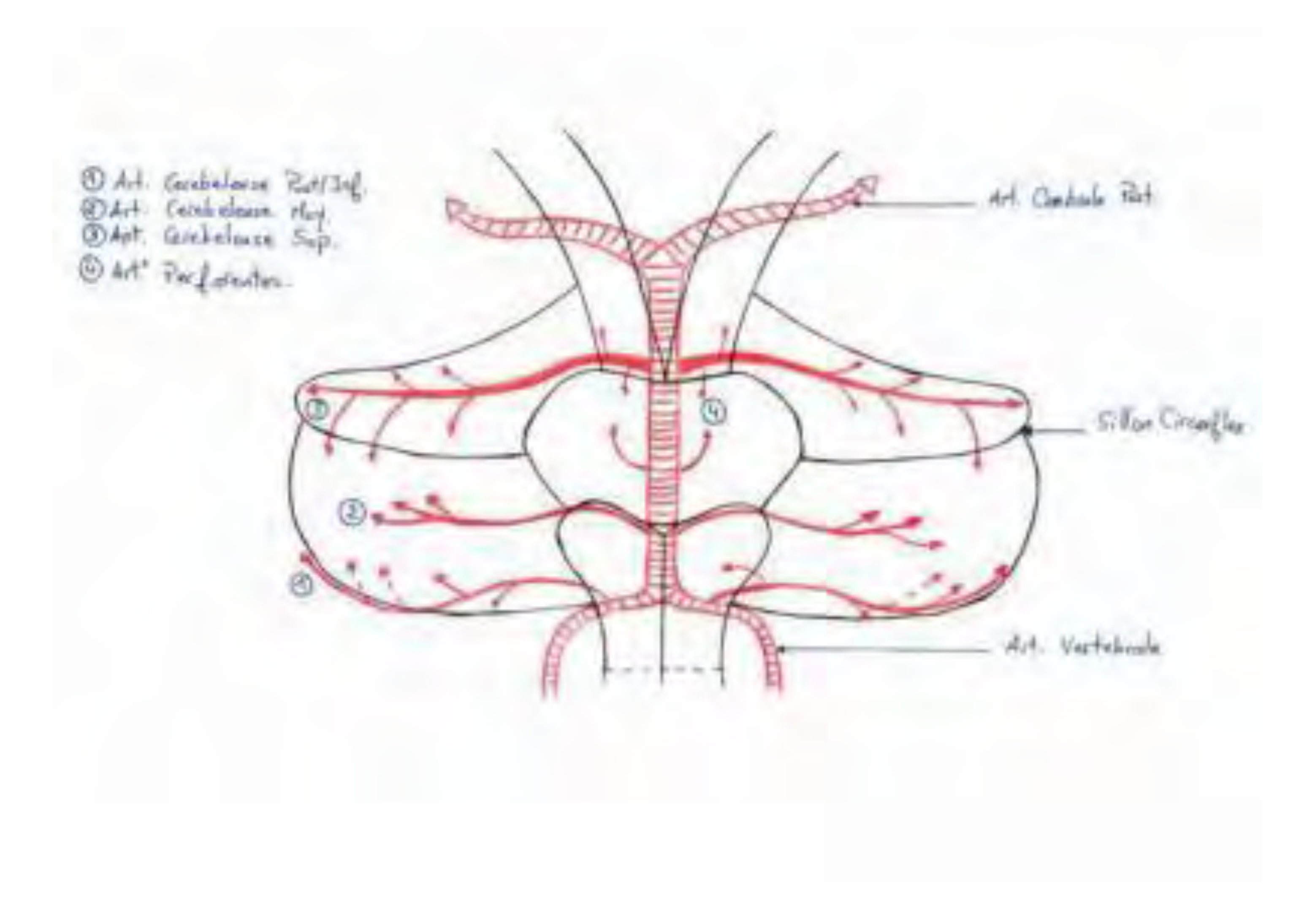


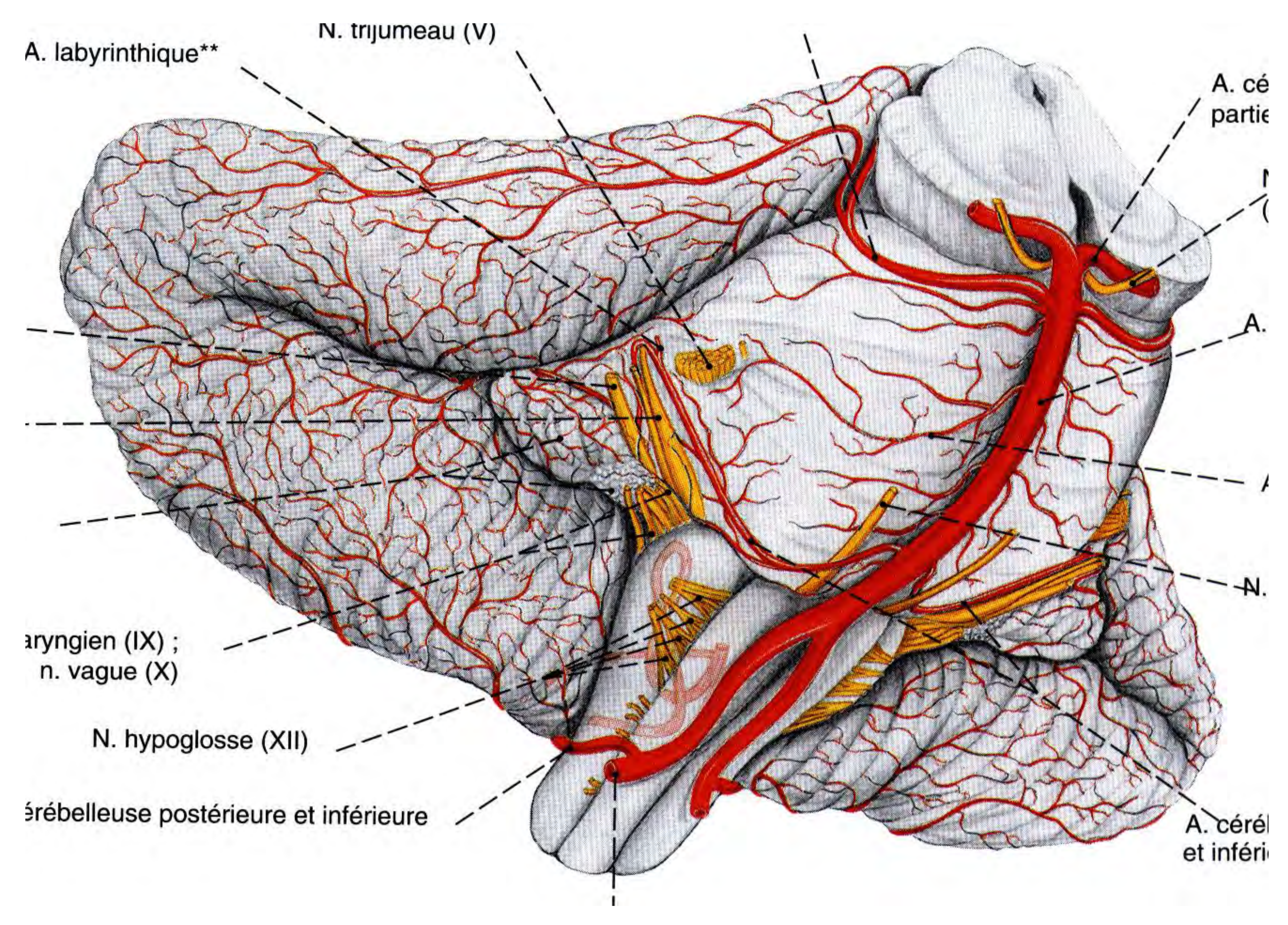
Formations non segmentaires du TC

Voies longues



vascularisation




N. trijumeau (V)
A. labyrinthique**
A. cé
partie
A.
N.
aryngien (IX) ;
n. vague (X)
N. hypoglosse (XII)
érébelleuse postérieure et inférieure
A. céré
et inféri

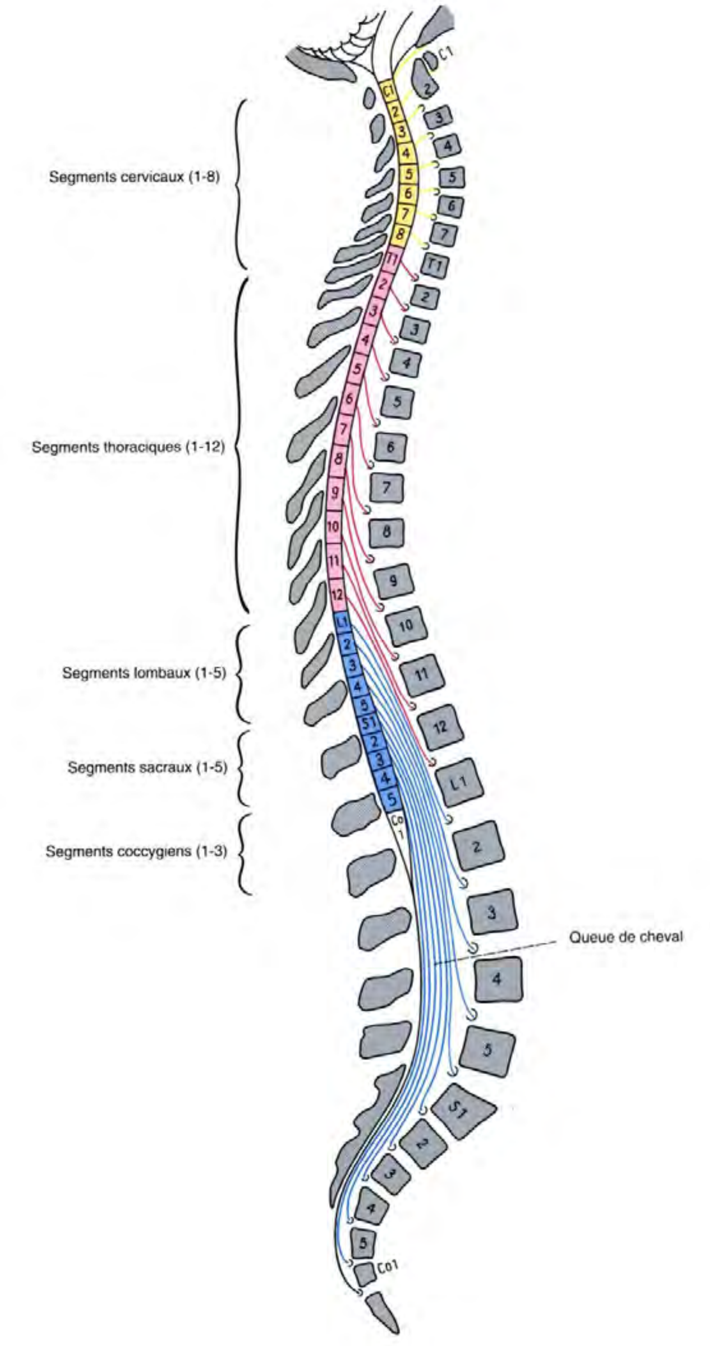
La moelle épinière

- Fait partie du SN central
- Fait suite au tronc cérébral
- Contenue dans le canal rachidien, délimité par les vertèbres
- Plus courte que la colonne vertébrale : elle s'arrête au niveau de la deuxième vertèbre lombaire
- Emet des racines nerveuses qui sortent du canal rachidien et vont former les différents nerfs
  - 8 racines cervicales, 12 racines dorsales, 5 racines lombaires, 5 racines sacrées

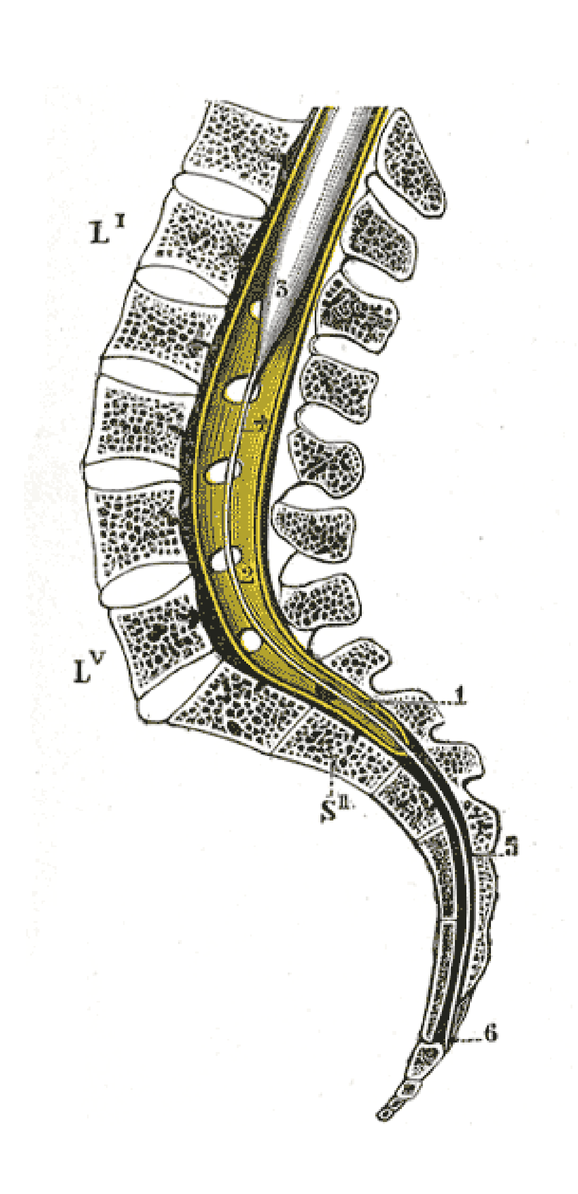
La moelle épinière

- Rôle de relais entre le cerveau et les nerfs périphériques
- Reçoit les informations en provenance des récepteurs périphériques (douleur, position des membres…). Elle les renvoie vers le cerveau où ces informations seront intégrées
- Reçoit également les informations du cerveau (ordre de mouvement…) et les envoie vers les effecteurs (muscles)
- Sert aussi de centre à certains réflexes : l'information venant de la périphérie génère une réponse ne passant pas par le cerveau

C1
A
B
T1
10
T12
L1
C
S1
D
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8
9



La moelle épinière



vertèbres et moelle épinière

moelle épinière

apophyse transverse

apophyse épineuse

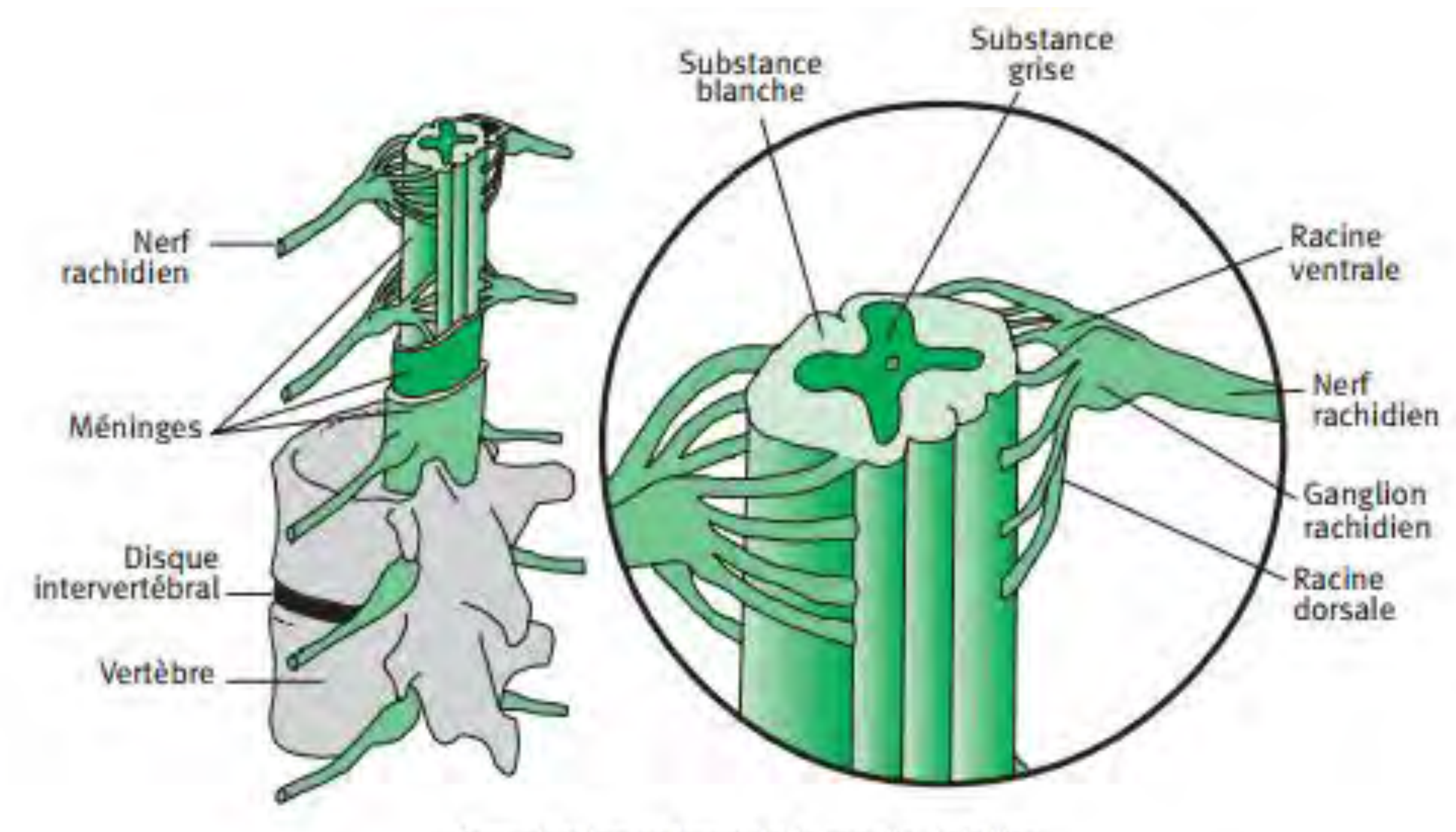
vertèbre

disque intervertébral

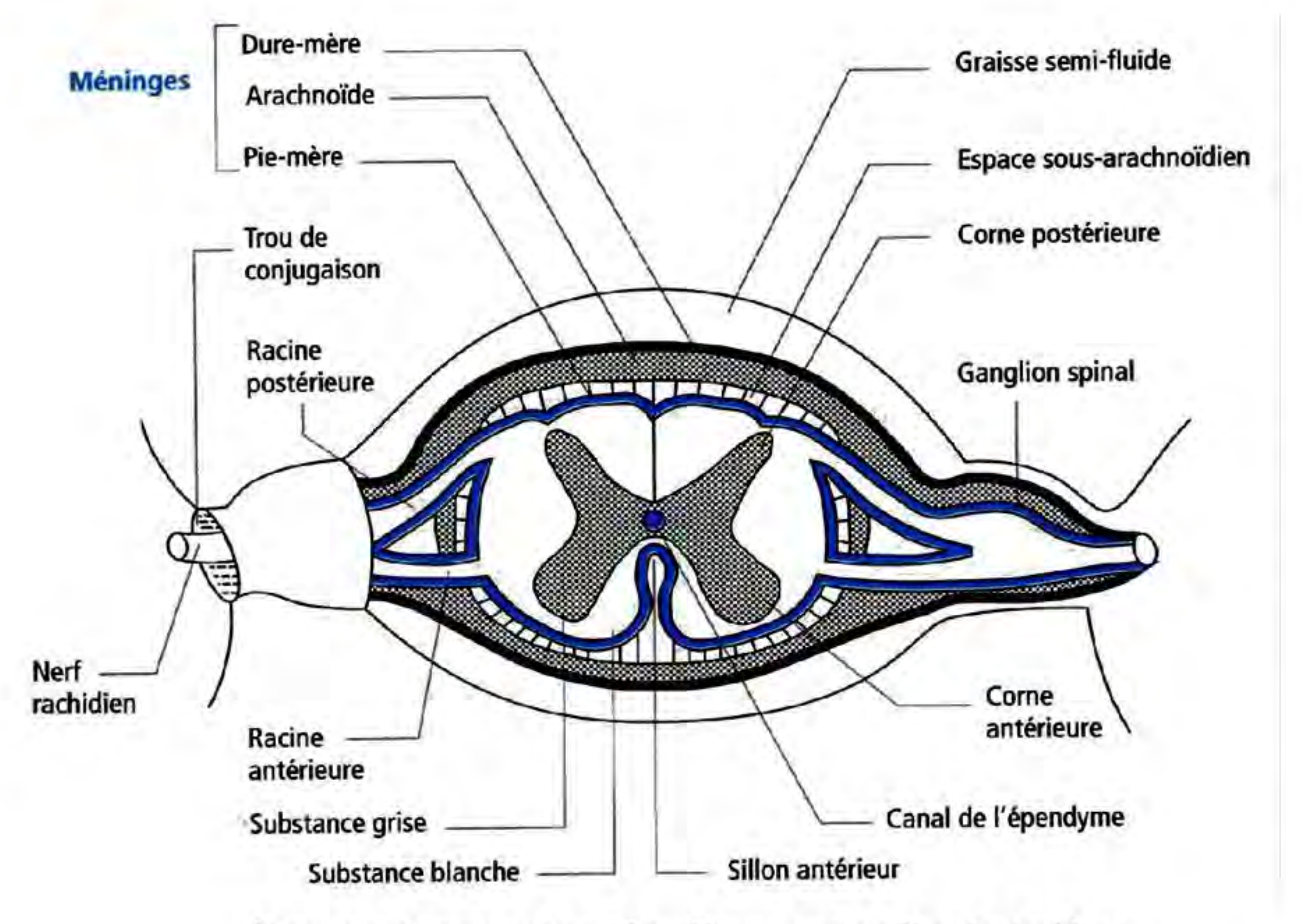
trou de conjugaison

nerf rachidien

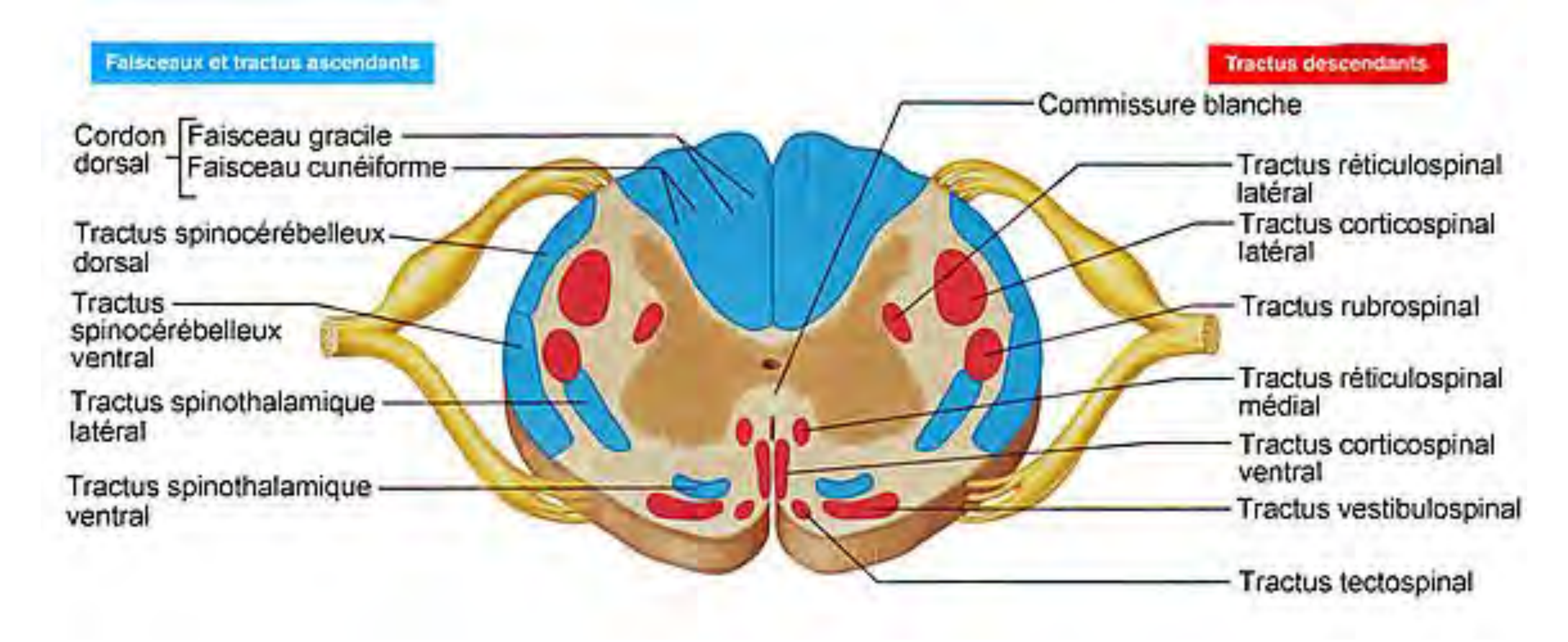
info/ mna © 2000 medisite.fr



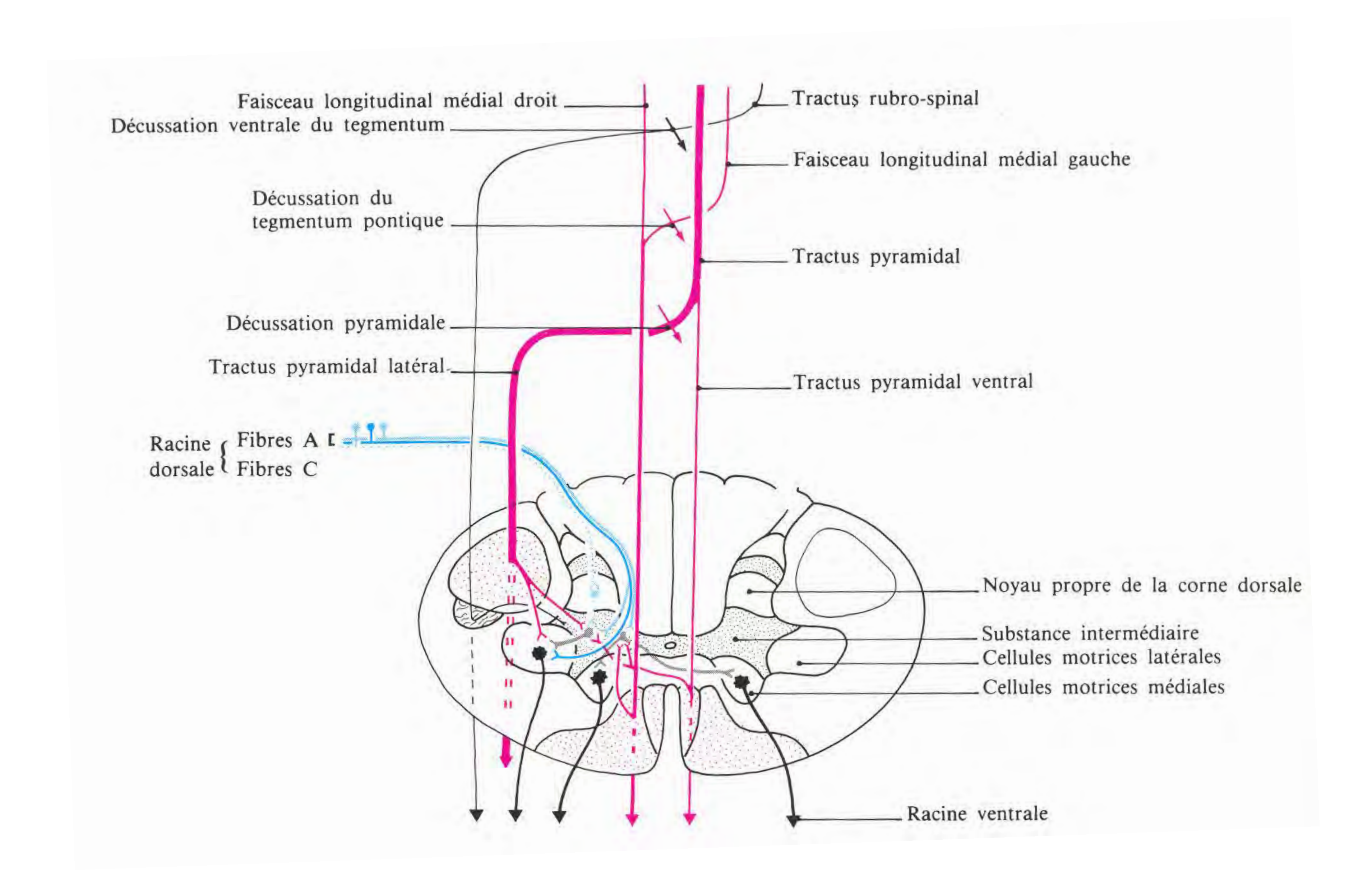
Organisation externe de la moelle épinière

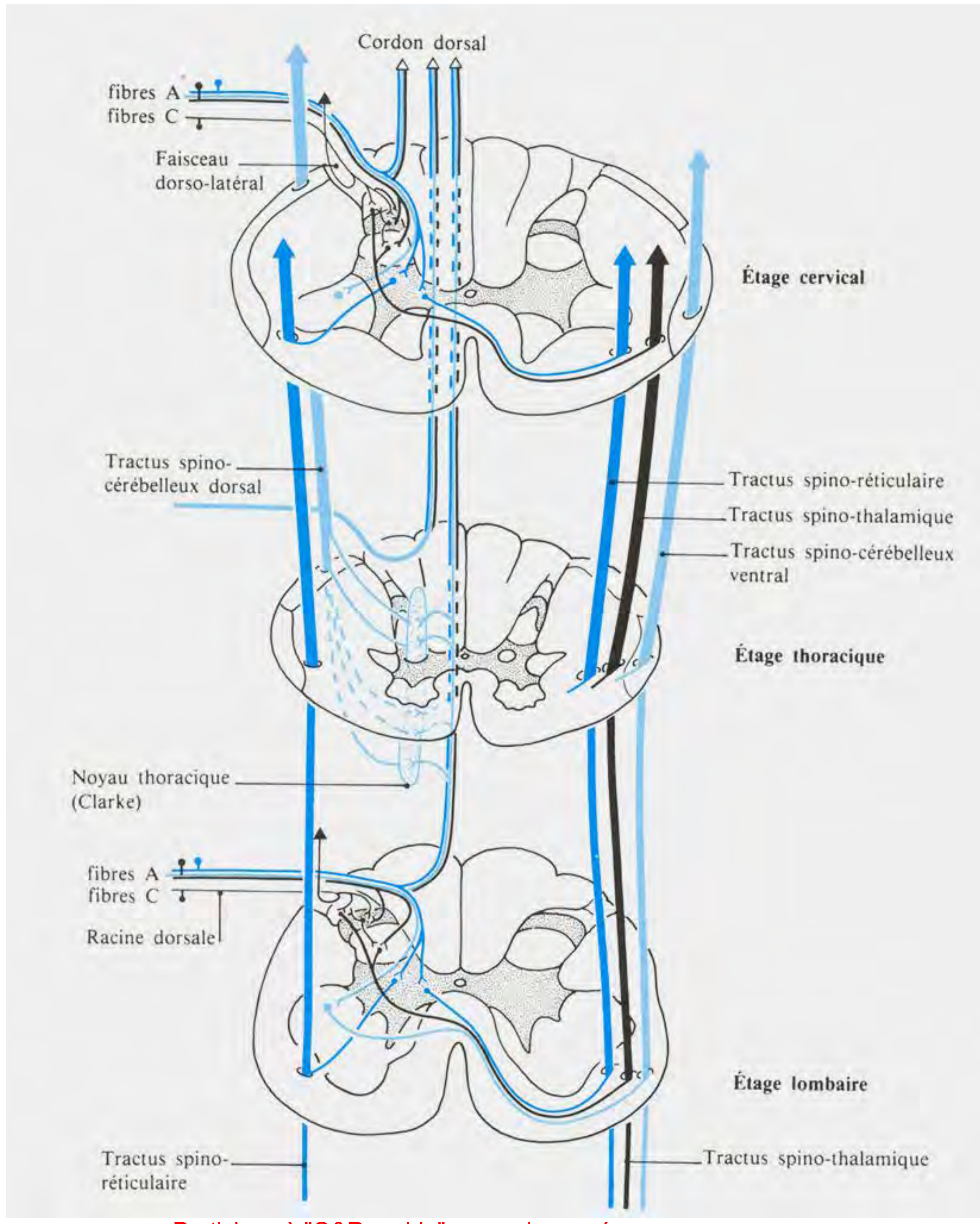


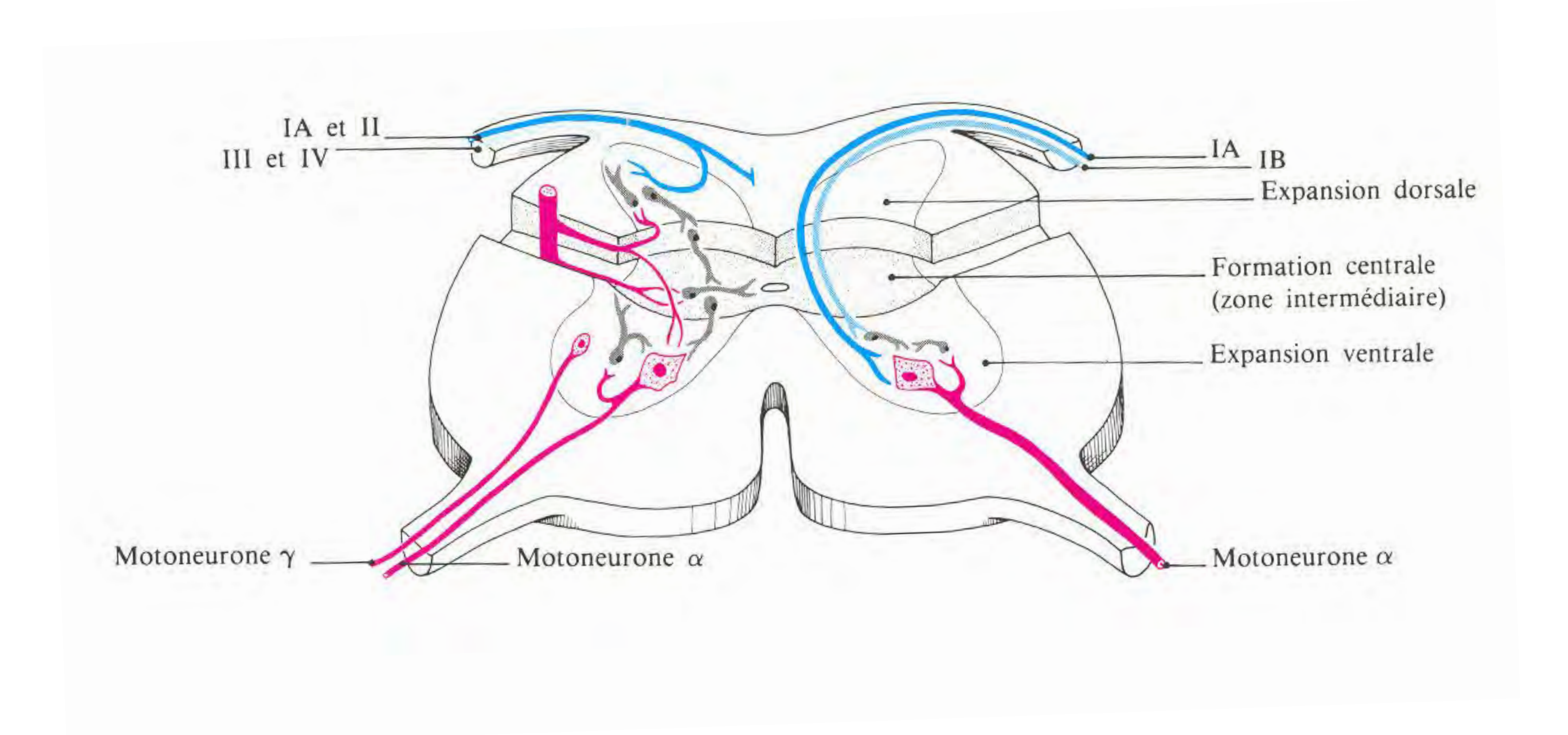
Coupe transversale d'une moelle épinière



Faisceaux et tractus ascendants
Tractus descendants
Cordon dorsal
Faisceau gracile
Faisceau cunéiforme
Tractus spinocérébelleux dorsal
Tractus spinocérébelleux ventral
Tractus spinothalamique latéral
Tractus spinothalamique ventral
Commissure blanche
Tractus réticulospinal latéral
Tractus corticospinal latéral
Tractus rubrospinal
Tractus réticulospinal médial
Tractus corticospinal ventral
Tractus vestibulospinal
Tractus tectospinal

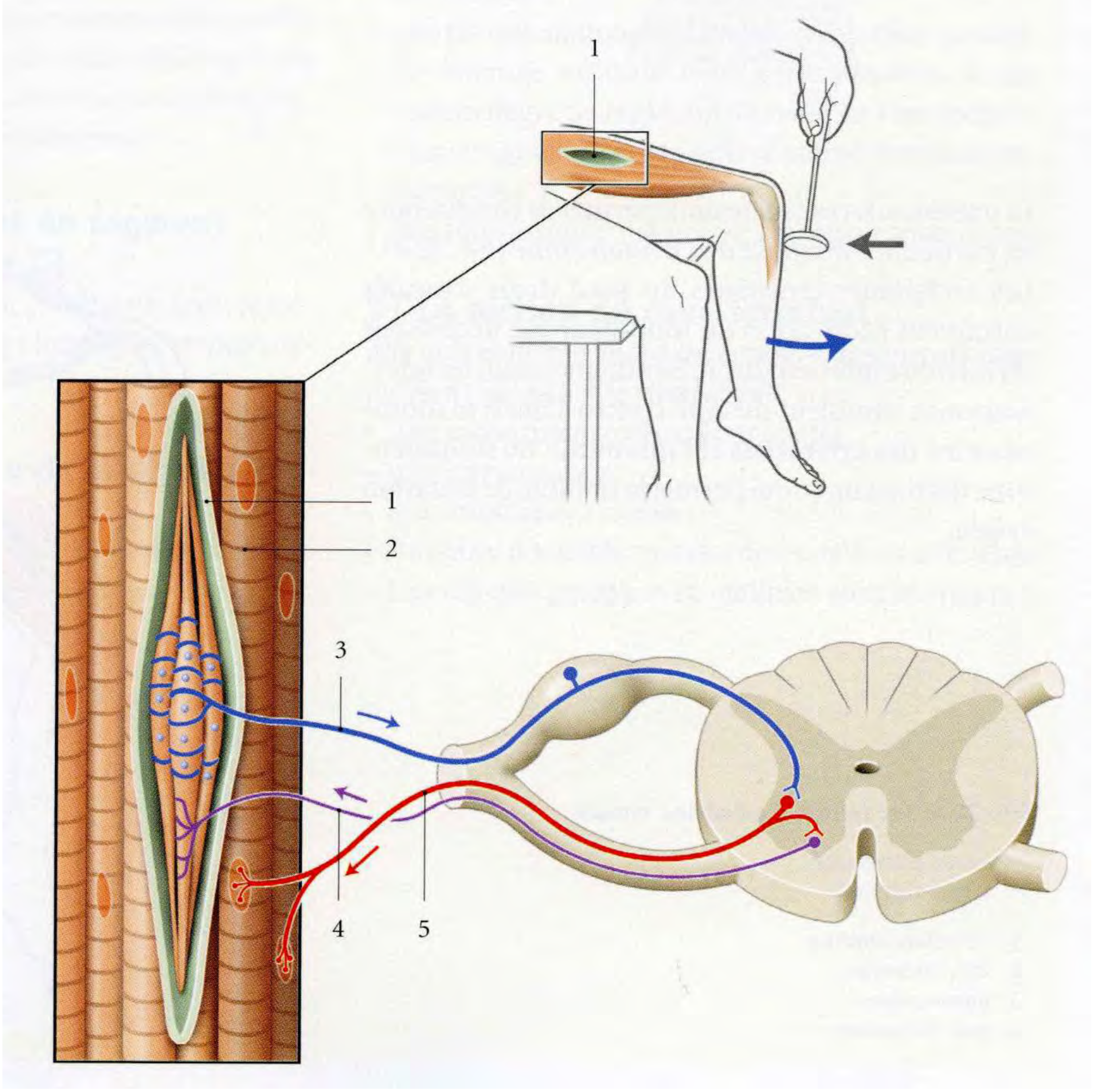

Faisceau longitudinal médial droit
Décussation ventrale du tegmentum
Tractus rubro-spinal
Faisceau longitudinal médial gauche
Décussation du tegmentum pontique
Tractus pyramidal
Décussation pyramidale
Tractus pyramidal latéral
Tractus pyramidal ventral
Racine dorsale
Fibres A
Fibres C
Noyau propre de la corne dorsale
Substance intermédiaire
Cellules motrices latérales
Cellules motrices médiales
Racine ventrale

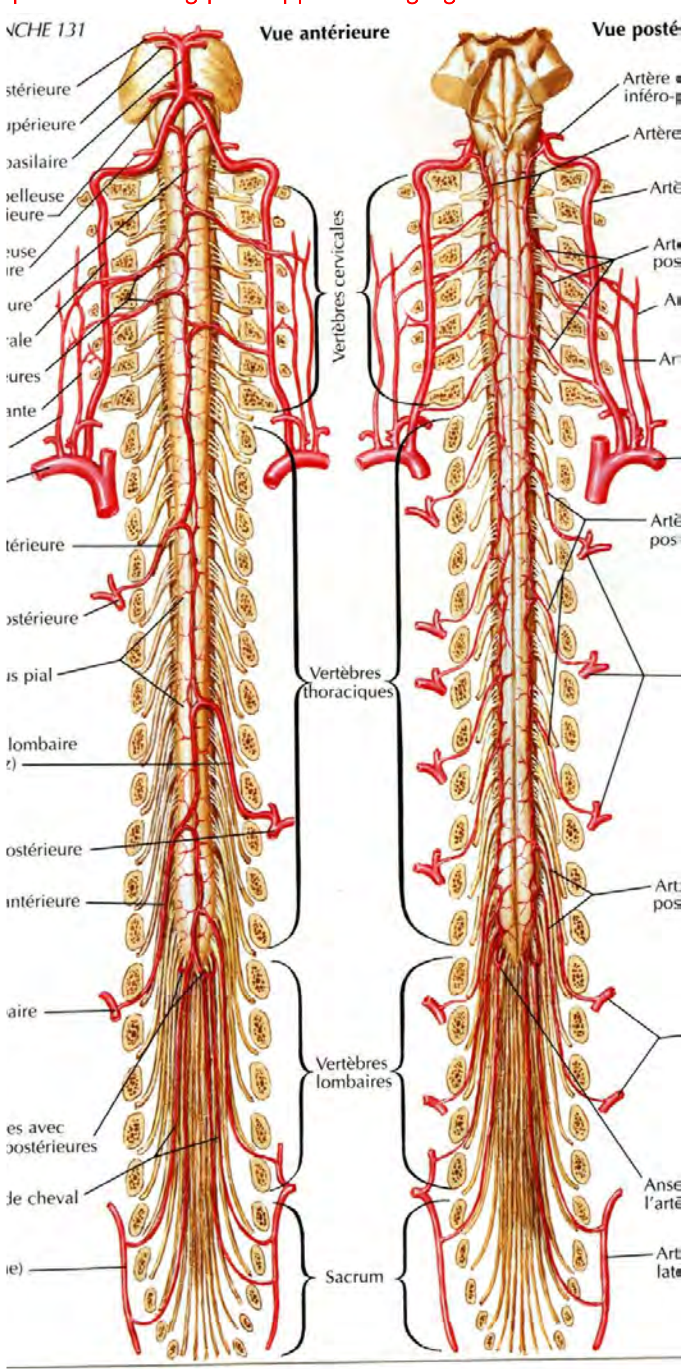

Cordon dorsal
fibres A
fibres C
Faisceau dorso-latéral
Étage cervical
Tractus spino-cérébelleux dorsal
Tractus spino-réticulaire
Tractus spino-thalamique
Tractus spino-cérébelleux ventral
Étage thoracique
Noyau thoracique (Clarke)
fibres A
fibres C
Racine dorsale
Étage lombaire
Tractus spino-réticulaire
Tractus spino-thalamique



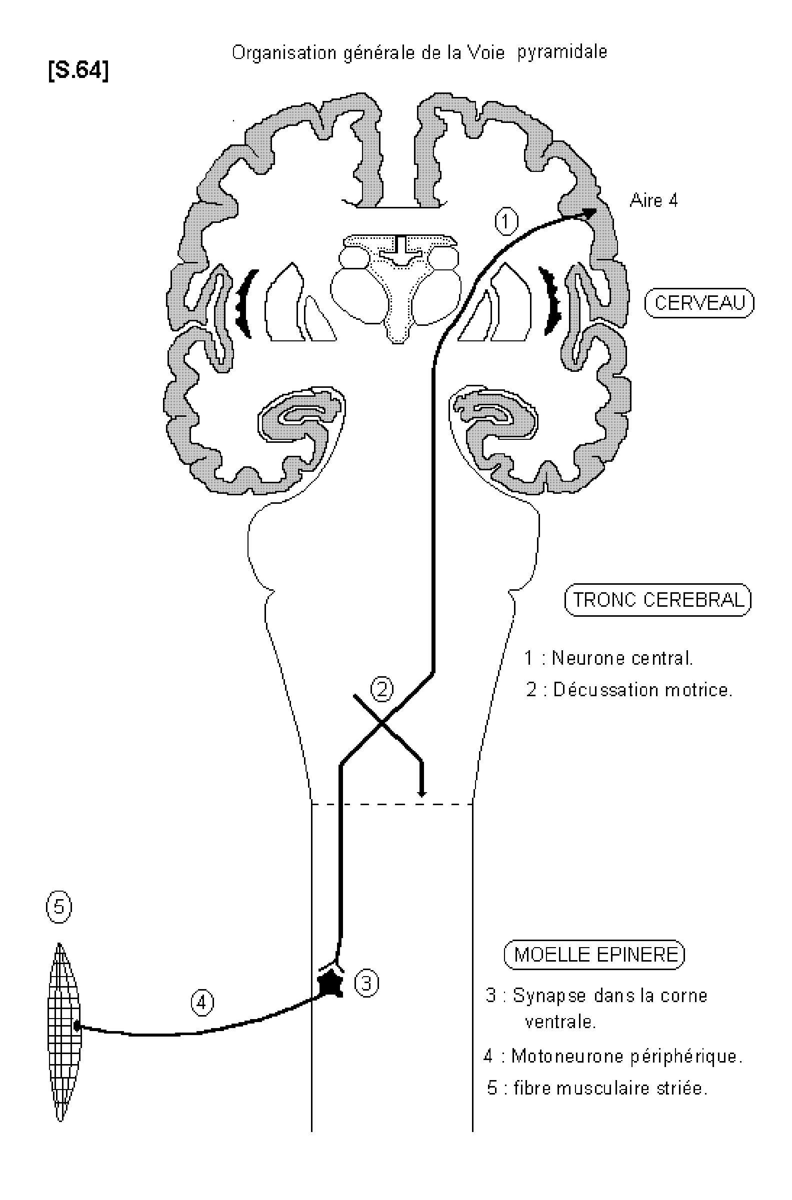
Réflexe cutané poly-synaptique

Réflexe myotatique mono-Synaptique (ROT)


1
1
2
3
4
5

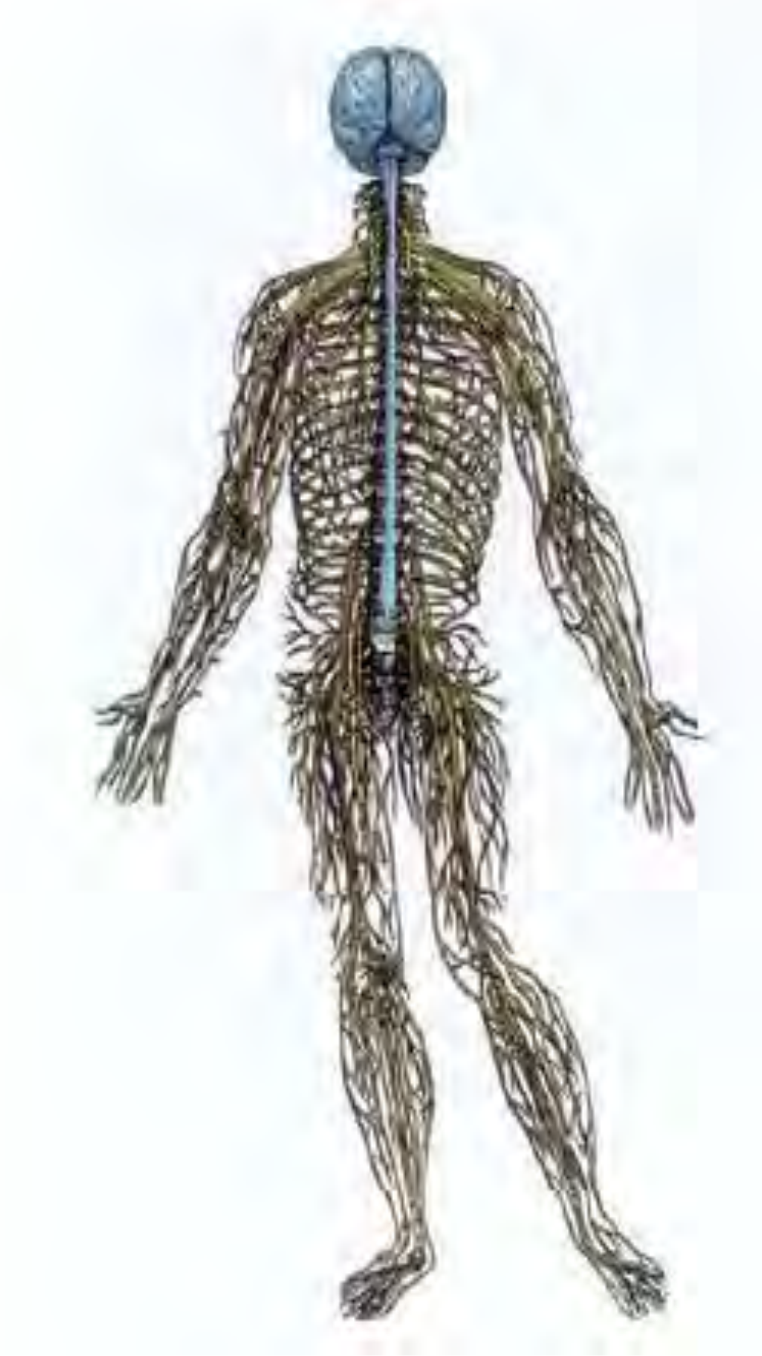

NCHE 131
Vue antérieure
Vue posté
stérieure
ipérieure
basilaire
belleuse
ieure
euse
ire
ure
ale
ures
ante
térieure
ostérieure
us pial
lombaire
z)
ostérieure
intérieure
aire
es avec
postérieures
de cheval
ie)
Vertèbres cervicales
Vertèbres thoraciques
Vertèbres lombaires
Sacrum
Artère
inféro-
Artère
Artè
Art
pos
Ar
Ar
Artè
pos
Art
pos
Anse
l'artè
Art
late

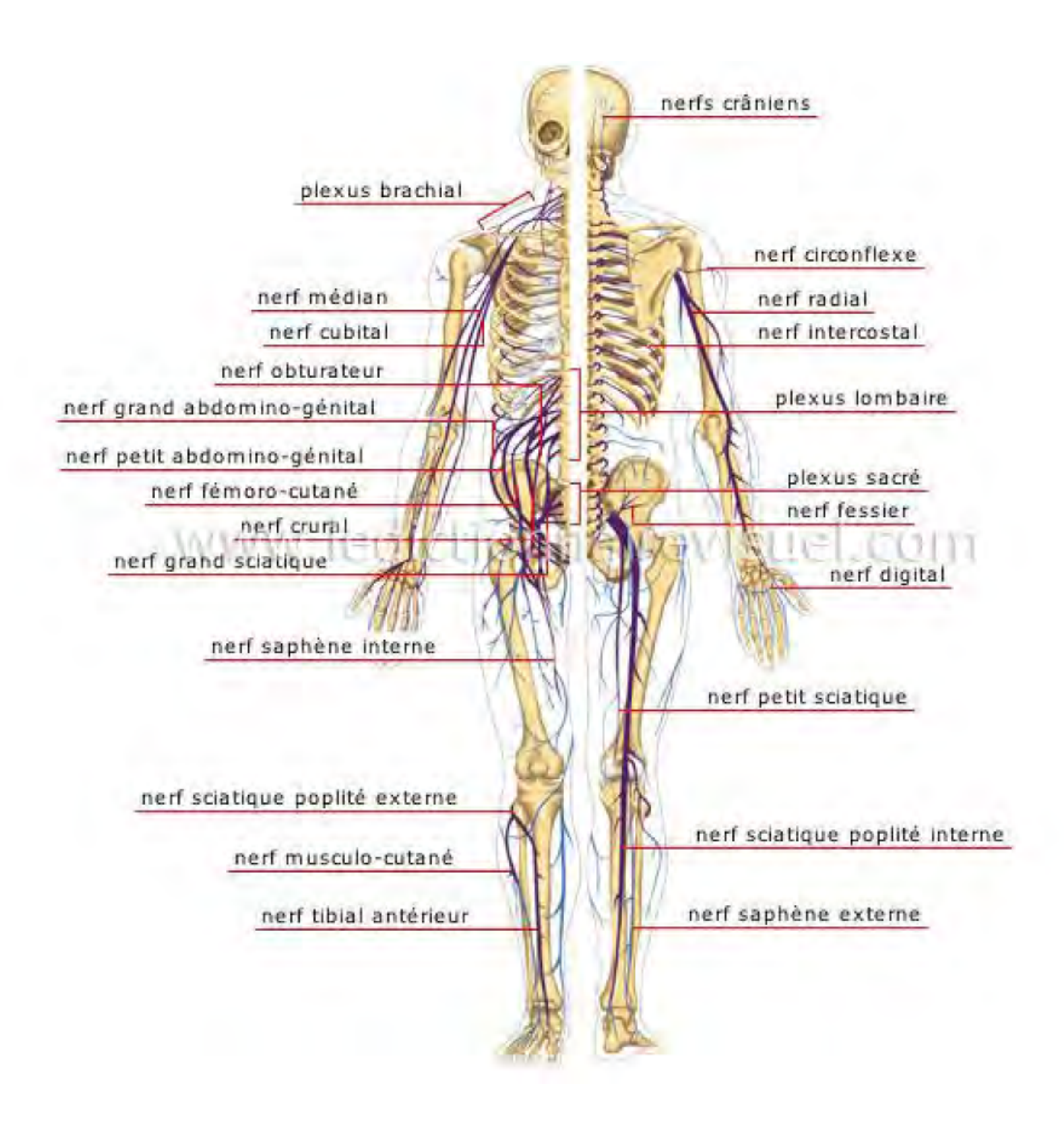
Les mouvements volontaires

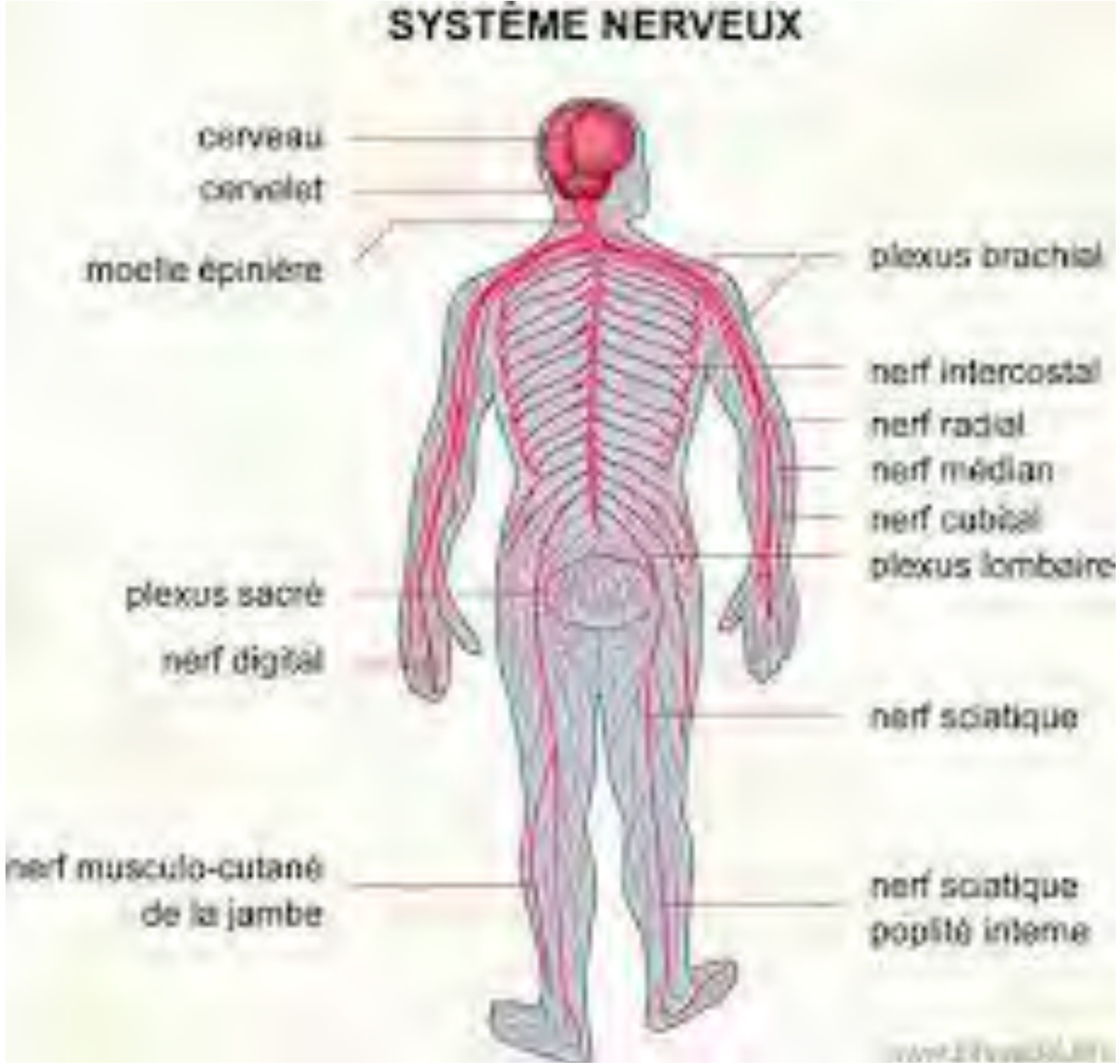


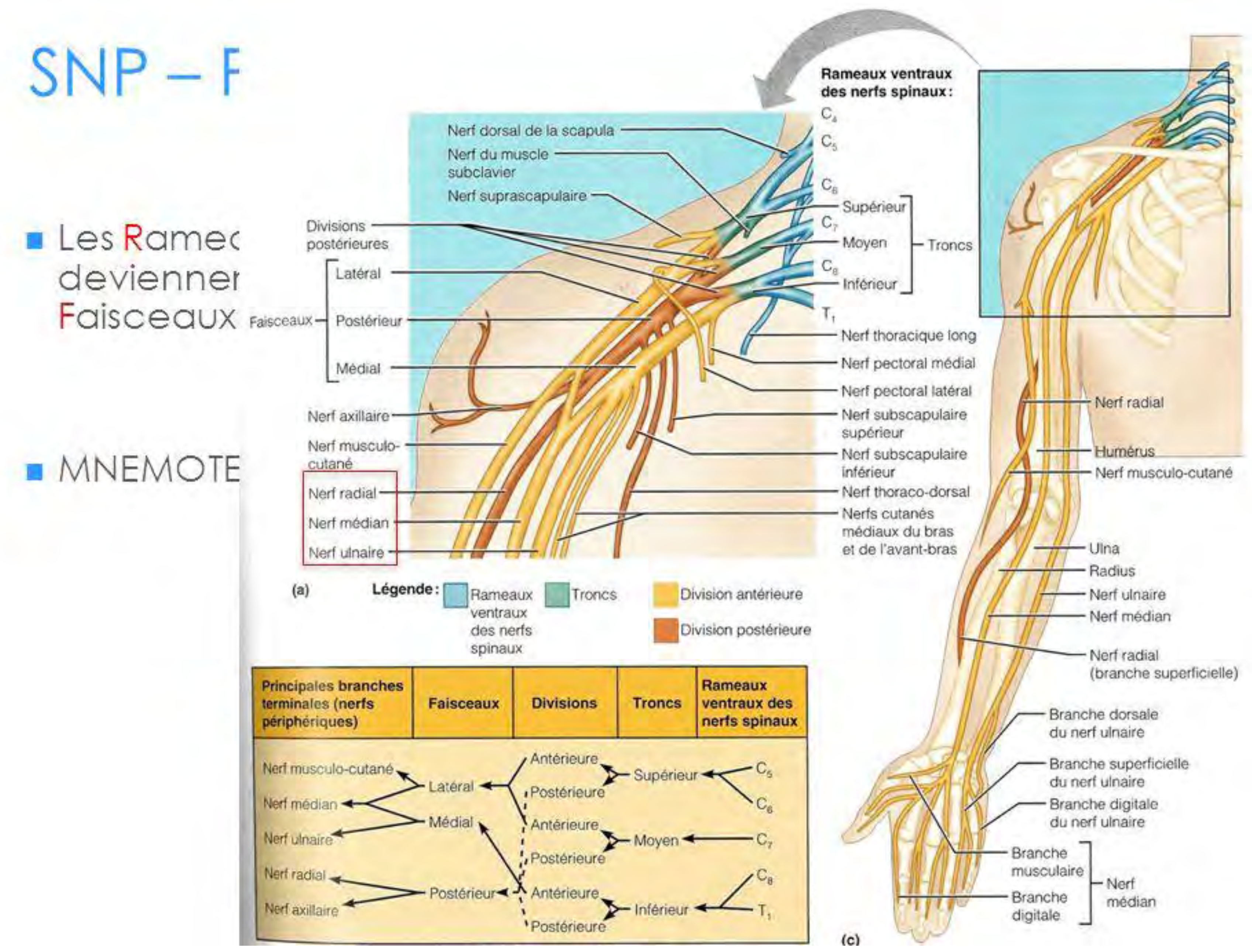
Le système nerveux périphérique

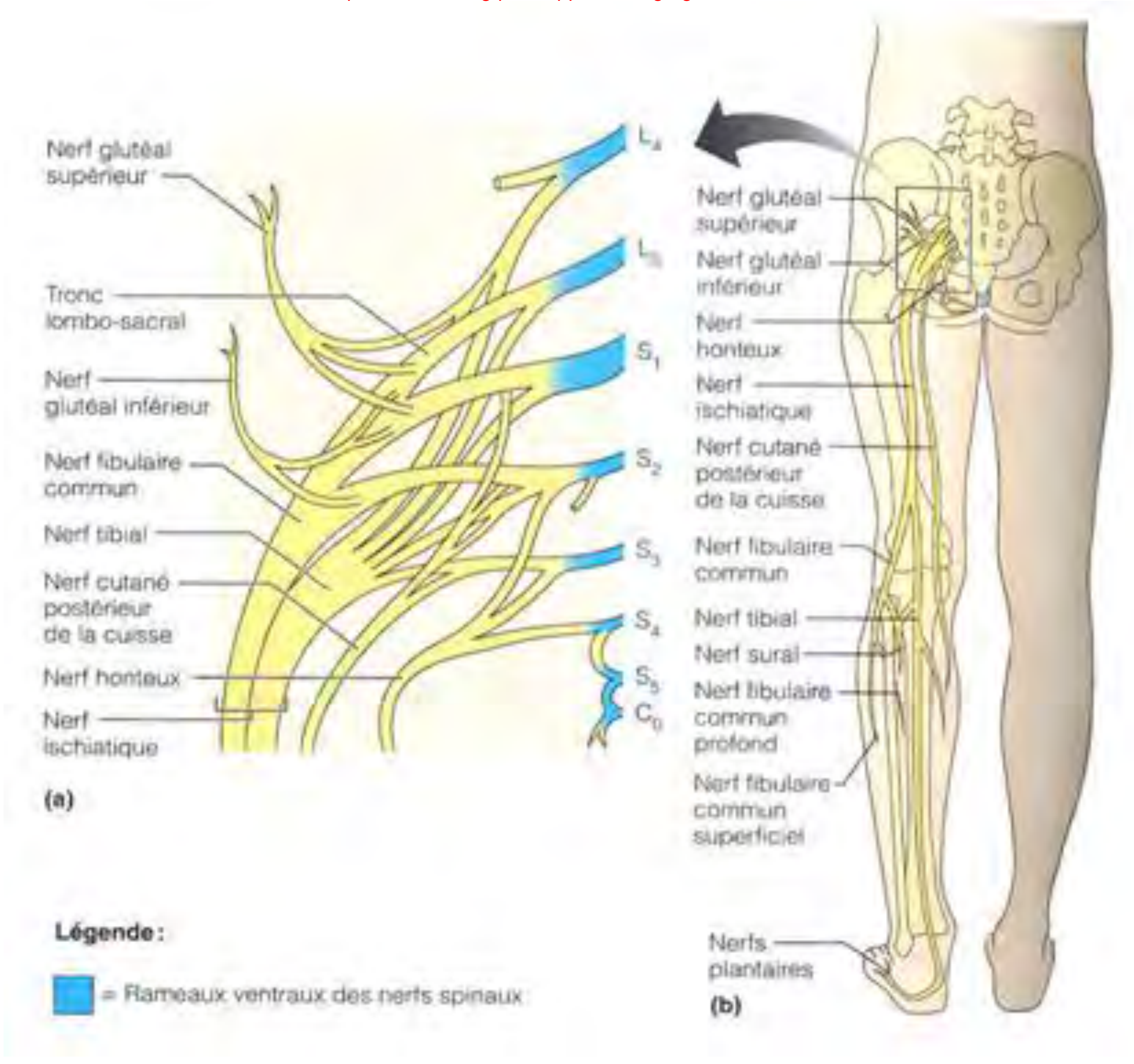
- Les nerfs sont constitués de:
  - axones ou dendrites de neurones
  - Gaine de Myéline
- Ils sont formés à partir des racines nerveuses sortant de la moelle épinière
- Chaque nerf contient des fibres :
  - Motrices : axones des motoneurones
  - Sensitives
  - Et éventuellement végétatives : glandes sudoripares, motricité vasculaire et viscérale…



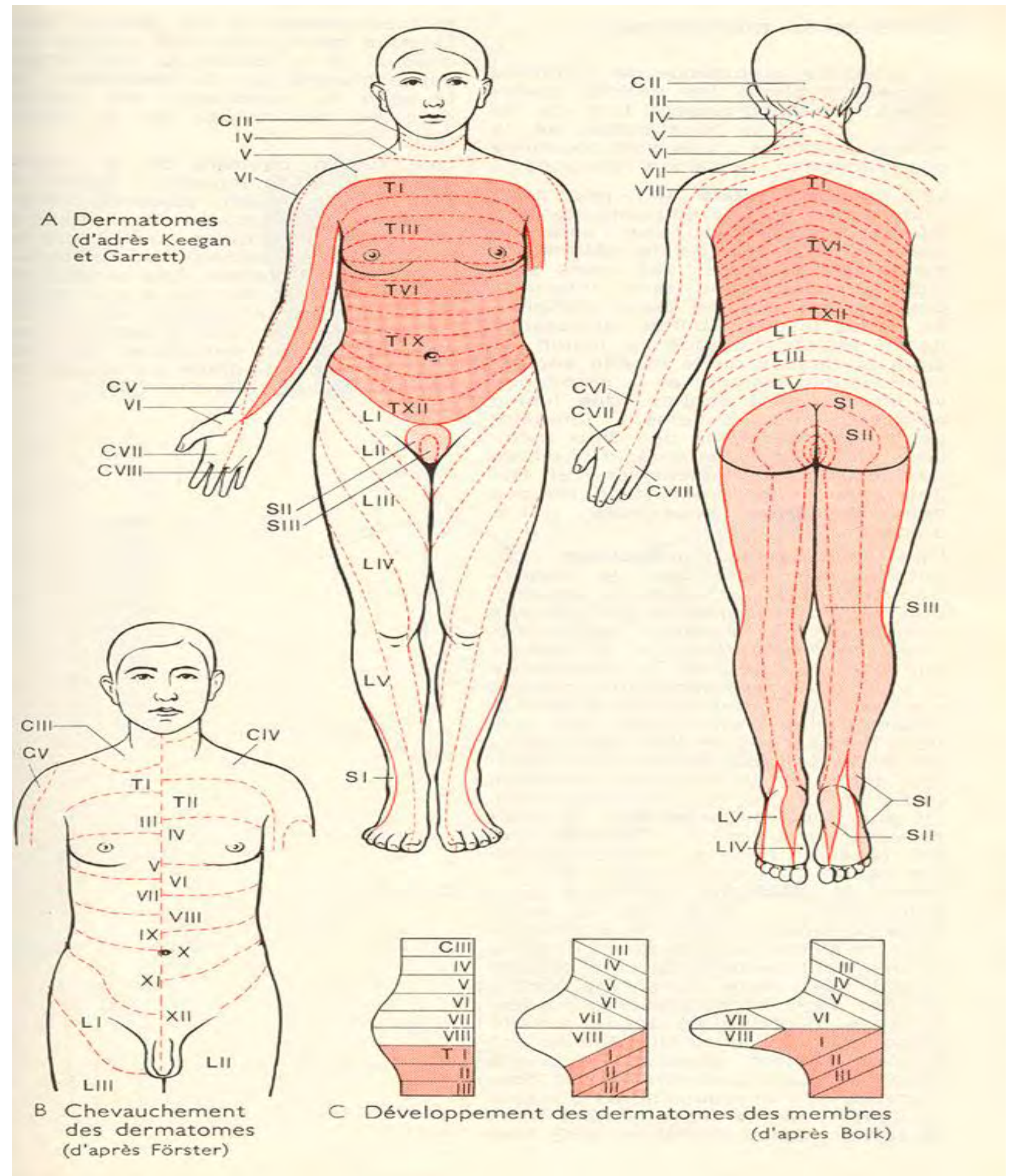

nerfs crâniens
plexus brachial
nerf circonflexe
nerf médian
nerf radial
nerf cubital
nerf intercostal
nerf obturateur
plexus lombaire
nerf grand abdomino-génital
nerf petit abdomino-génital
plexus sacré
nerf fémoro-cutané
nerf fessier
nerf crural
nerf grand sciatique
nerf digital
nerf saphène interne
nerf petit sciatique
nerf sciatique poplité externe
nerf sciatique poplité interne
nerf musculo-cutané
nerf tibial antérieur
nerf saphène externe


SYSTÈME NERVEUX
cerveau
cervelet
moelle épinière
plexus brachial
nerf intercostal
nerf radial
nerf médian
nerf cubital
plexus lombaire
plexus sacré
nerf digital
nerf sciatique
nerf musculo-cutané
de la jambe
nerf sciatique
poplité interne


SNP – F
Les Rameaux deviennent Faisceaux
MNEMOTE
Rameaux ventraux des nerfs spinaux :
C4
C5
C6
C7
C8
T1
Nerf dorsal de la scapula
Nerf du muscle subclavier
Nerf suprascapulaire
Divisions postérieures
Faisceaux
Latéral
Postérieur
Médial
Nerf axillaire
Nerf musculo-cutané
Nerf radial
Nerf médian
Nerf ulnaire
Supérieur
Moyen
Inférieur
Troncs
Nerf thoracique long
Nerf pectoral médial
Nerf pectoral latéral
Nerf subscapulaire supérieur
Nerf subscapulaire inférieur
Nerf thoraco-dorsal
Nerfs cutanés médiaux du bras et de l'avant-bras
(a)
Légende :
Rameaux ventraux des nerfs spinaux
Troncs
Division antérieure
Division postérieure
Principales branches terminales (nerfs périphériques)
Faisceaux
Divisions
Troncs
Rameaux ventraux des nerfs spinaux
Nerf musculo-cutané
Nerf médian
Nerf ulnaire
Nerf radial
Nerf axillaire
Latéral
Médial
Postérieur
Antérieure
Postérieure
Antérieure
Postérieure
Antérieure
Postérieure
Supérieur
Moyen
Inférieur
C5
C6
C7
C8
T1
Nerf radial
Humérus
Nerf musculo-cutané
Ulna
Radius
Nerf ulnaire
Nerf médian
Nerf radial (branche superficielle)
Branche dorsale du nerf ulnaire
Branche superficielle du nerf ulnaire
Branche digitale du nerf ulnaire
Branche musculaire
Branche digitale
Nerf médian
(c)


Nerf glutéal supérieur
Tronc lombo-sacral
Nerf glutéal inférieur
Nerf fibulaire commun
Nerf tibial
Nerf cutané postérieur de la cuisse
Nerf honteux
Nerf ischiatique
L4
L5
S1
S2
S3
S4
S5
C0
(a)
Nerf glutéal supérieur
Nerf glutéal inférieur
Nerf honteux
Nerf ischiatique
Nerf cutané postérieur de la cuisse
Nerf fibulaire commun
Nerf tibial
Nerf sural
Nerf fibulaire commun profond
Nerf fibulaire commun superficiel
Nerfs plantaires
(b)
Légende :
= Rameaux ventraux des nerfs spinaux

Innervation sensitive: dematomes



Le système nerveux végétatif (autonome)

- Indépendant de la volonté, régule l'homéostasie
- Contrôle l'activité des muscles lisses (bronches, intestins, vaisseaux…) et du muscle cardiaque
- Régulé par l'hypothalamus

Le système nerveux végétatif (autonome)

- Deux grands systèmes :
  - Sympathique
    - Nt = noradrénaline
    - Système du stress, permettant une mobilisation des réserves
    - Activation : tachycardie, hyperglycémie, dilatation bronchique…
  - Parasympathique
    - Nt = acétylcholine
    - Activation : dilatation de l’iris, salivation, ralentissement cardiaque (bradycardie)…



Sympathetic division
Projections of sympathetic division
Projections of parasympathetic division
Parasympathetic division
Midbrain
Pons
Medulla
Eye
Ciliary ganglion
III
Lacrimal and salivary glands
Pterygopalatine and submaxillary ganglion
VII
Otic ganglion
IX
Superior cervical ganglion
Middle cervical ganglion
Inferior cervical ganglion
Bronchi
Esophagus and lungs
X
Cranial nerves
Cervical
Piloerector muscle
Arter
Heart
Thoracic
Sweat glands
Celiac ganglion
Liver
Stomach
Pancreas
Adrenal medulla
Small intestine
Lumbar
Large intestine, rectum
Sacral
Bladder
Pelvic nerve leading to pelvic ganglia
Sypathetic chain
Superior mesenteric ganglion
Inferior mesenteric ganglion
Reproductive organs